

CLEMENTE RAMOS DOS SANTOS

**O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO: CURRÍCULOS PRESCRITOS,
FORMAÇÃO DE PROFESSORES E IMPLEMENTAÇÃO NA SALA
DE AULA**

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**PUC/SP
São Paulo
2005**

CLEMENTE RAMOS DOS SANTOS

**O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO: CURRÍCULOS PRESCRITOS,
FORMAÇÃO DE PROFESSORES E IMPLEMENTAÇÃO NA SALA
DE AULA**

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora da
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como
exigência parcial para obtenção do título de **MESTRE
(PROFISSIONAL) EM ENSINO DE MATEMÁTICA**, sob
a orientação da **Prof^a Dr^a Célia Maria Carolino Pires**).*

**PUC/SP
São Paulo**

2005

Banca Examinadora:

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____ **Local e Data:**

Dedico este trabalho

Ao meu pai **João Ramos Pereira**, a
minha mãe **Maria de Lourdes P. Oliveira** e
às minhas irmãs: **Isabel, Luciene, Valquíria,**
Eliana e **Eliene**, pelo carinho e
compreensão.

AGRADECIMENTOS

Deus, pelo privilegio de proporcionar-me condições de desenvolver este trabalho.

À professora **Drª Célia Maria Carolino Pires**. Por ter aceitado o desafio de orientar neste trabalho, mostrando sempre confiança e dedicação.

A professora **Drª Celi Lopes Espasadin** e à professora **Drª Cileda Q. S. Coutinho**, pelas sugestões e comentários apresentados durante a qualificação as contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos **professores**, à **coordenação do Curso** e à **secretaria** da Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP, pelo incentivo, apoio e aprendizagem.

Aos colegas de turma: **IEDA, ANA PAULA, EDNA, TEREZINHA, AGNALDO**, apoio, incentivo e companheirismo.

Aos meus primos: **GLÓRIA, JOSIAS, JÚLIO E REGINALVA**, pelo incentivo e carinho.

Aos amigos e amigas:, **EDNA CARVALHO, CLAUDINEI, LOURDINHA, ANA ELDA, RUTE, FABIANA, MAURICIO CARIN, SÉRGIO VALENTIN, SÉRGIO ALVES, JOÃO, SUELI...**, pelo incentivo e carinho.

RESUMO

Este trabalho tem como finalidade contribuir para o entendimento de como se dá o processo de incorporação de temas ligados à combinatória, probabilidade e estatística na Educação Básica e as relações dessa inovação curricular com o processo de formação continuada de professores. Em nossa pesquisa buscamos a triangulação de métodos, ou seja, a utilização de procedimentos como a observação de um curso de formação continuada, entrevistas e observação de aulas de quatro professores, que participaram dessa formação, em turmas de Ensino Fundamental e Médio. Nosso estudo revela que, de modo geral, esses professores não acham esses conteúdos viáveis para o Ensino Fundamental e mesmo para o Ensino Médio; apresentam certa resistência por não dominarem esses conteúdos e consideram que estes não estão previstos pelas propostas para o ensino fundamental e que são complexos. Afirmam não ter conhecimento do que é proposto pelos PCN para o ensino de combinatória, probabilidade e estatística e declaram não ter estudado esses conteúdos no curso de graduação. Com relação ao curso de formação continuada, constatamos que a falta de discussões mais consistentes em relação à prática de ensino desses conteúdos em sala de aula e o pouco tempo destinado para o desenvolvimento do assunto fazem com que sua contribuição não tenha sido suficiente para colocação em prática de propostas para o ensino desses conteúdos, de forma a possibilitar boa aprendizagem por parte dos alunos.

Palavras-Chave: Tratamento da Informação, Inovação Curricular e Formação de Professores

ABSTRACT

The objective of this research is to contribute to the understanding of how the process of incorporation of subjects related to Combinatory , Probability and Statistics on Basic Education and the relations of this curricular innovation with the process of continuous teachers' formation. In our research we were looking for the methods' triangulation, that is, the use of procedures like the observation of a continued formation course, interviews and observation of four teachers' classes , who made part of this formation , in classes of Fundamental and Medium teaching . Our study reveals that, generally, these teachers don't think these concepts viables to Fundamental teaching and even to Medium teaching; they present some resistance , by not dominate these concepts; they consider these concepts weren't foreseen by the proposals. To Fundamental teaching ; they affirm not having knowledge of PCN's proposal, for the Combinatory, Probability and Statistics teaching and declare they didn't studies these subjects in graduation course. In accordance with the continued formation course , we verify that the lack of more consistent discussions related to the teaching practice of these subjects in classroom and the little time reserved to the subject's development , made this contribution insufficient to the practice of proposals to these subjects' teaching , in order to making possible pupils' good learning.

Key-words: Information Treatment, Curricular Innovation, Teachers formation.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.01

.....01

CAPÍTULO 1: O tratamento da informação na literatura e nos Currículos Prescritos.

.....07

1.1 Uma primeira

reflexão.....08

1.2 O tratamento da Informação na

literatura.....12

1.3 Análise documental: prescrições contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino

Fundamental.....16

1.4 Análise documental: prescrições contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino

Médio.....21

1.5 Algumas considerações sobre o

capítulo.....22

CAPÍTULO 2: Concepções e conhecimentos revelados por um grupo de professores num curso de formação

continuada.....24

2.1

Introdução.....24

2.2 Delineando perfil dos

professores.....	28
2.3 O acompanhamento da formação: nossas observações.....	30
2.4 O desenvolvimento do primeiro conjunto de atividades de formação.....	33
2.5 O desenvolvimento do segundo conjunto de atividades de formação.....	49
2.6 Algumas considerações sobre a formação oferecida.....	55

CAPÍTULO 3: As revelações feitas nas entrevistas.....57

3.1	
Introdução.....	57
3.2 Revelações das entrevistas com um grupo de professores.....	58
3.2.1 Sobre a participação no Teia do Saber, em particular o módulo relacionado ao Tratamento da Informação.....	58
3.2.2 A importância conferida pelos professores aos conteúdos relativos ao Tratamento da informação no Ensino Fundamental.....	60
3.2.3 As opiniões de outros professores de Matemática, identificadas durante as reuniões de planejamento, sobre o trabalho com conteúdos referentes ao Tratamento da Informação nos Ensinos Fundamental e Médio.....	63
3.2.4 O conhecimento das orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, a respeito desse bloco de conteúdos.....	65
3.2.5 O Tratamento da Informação na formação dos entrevistados: o que	

estudaram na Educação Básica e na Graduação.....	66
3.2.6 As expectativas dos professores de trabalhar conteúdos referentes ao Tratamento da Informação, no ano subsequente ao da formação.....	68
3.2.7 As crenças dos professores diante das possibilidades de os alunos dos Ensinos Fundamental e Médio resolverem situações – problema envolvendo os conteúdos relacionados à combinatória, probabilidade e estatística	69
3.2.8 A preparação das aulas pelos professores e os critérios ou estratégias usados nessa preparação.....	70
3.2.9 Os impactos da formação continuada no trabalho da sala de aula, segundo esses professores.....	72
3.2.10 Concordâncias e / ou discordância sobre a necessidade de trabalhar esses conteúdos desde o Ensino Fundamental.....	73
3.3 Algumas considerações sobre as revelações feitas nas entrevistas.....	74

**CAPÍTULO 4: As observações de aula dos quatro
professores.....77**

4.1 Introdução.....	77
4.2 A aula da professora P1: uma aula de combinatória e probabilidade em uma turma de 35 alunos da 7ª série do Ensino Fundamental.....	77
4.3 A aula da professora P2: uma aula de combinatória em uma turma de 32 alunos da 2ª série do Ensino	

Médio.....	85
4.4 A aula do professor P3: uma aula de estudo de possibilidades em uma turma de 27 alunos da 6ª série do Ensino Fundamental.....	91
4.5 A aula da professora P4: uma aula de estatística em uma turma de 33 alunos da 6ª série do Ensino Fundamental.....	94
4.6 Alguns comentários sobre as aulas observadas.....	96

CAPÍTULO 5: Considerações finais

.....	97
-------	----

Referências

.....	104
-------	-----

Anexo 1 – Questionário apresentado aos professores

.....	108
-------	-----

Anexo 2 – Atividades relacionadas aos conteúdos de combinatória e probabilidade apresentadas aos professores no curso de

formação.....	113
---------------	-----

Anexo 3 - Atividades relacionadas aos conteúdos de estatística, apresentadas aos professores no curso de

formação.....	118
---------------	-----

Anexo 4 – Roteiro de

entrevistas.....	121
------------------	-----

Anexo 5 - Plano de aula do professor:

P1.....124

Anexo 6 – Registro da lousa do professor:

P3.....125

APRESENTAÇÃO

As propostas curriculares para o ensino de Matemática sofrem transformações sucessivas sem que muitas vezes elas sejam discutidas pelos professores que as colocarão em prática.

Nos últimos anos, o estudo de idéias básicas de estatística, combinatória e probabilidade compõe um novo bloco de conteúdo nas propostas curriculares da Educação Básica, justificado pela importante presença dessas idéias em nossa sociedade. Os Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental propõem o bloco Tratamento da Informação e os Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Médio indicam o bloco Análise de Dados.

Por sua vez, educadores matemáticos também têm se dedicado à investigação do desenvolvimento de um pensamento estatístico e probabilístico, pelo fato de que fazem parte do mundo atual em que, a todo momento, as pessoas necessitam entender as informações veiculadas pelos meios de comunicação social, geralmente centradas na estatística e nas probabilidades.

Para Lopes (1998), a estatística e a probabilidade têm um papel essencial na formação do cidadão, uma vez que possibilitam lidar com aleatoriedade e o acaso, permitindo uma análise de fatos complexos que, sob uma visão determinista, tornam-se impossíveis de ser tratados.

Segundo Serrazina (1999), em numerosas atividades científicas e profissionais a competência nestes domínios desempenha um papel muito relevante, como em Biologia, no estudo da hereditariedade; em Medicina, na análise da eficácia de um novo tratamento; em Geografia, nas previsões sobre a evolução da população

numa dada região; na Agricultura, na pesquisa do efeito de um determinado fertilizante; em Meteorologia, no estudo da duração e da intensidade das chuvas; em Política, na previsão de resultados eleitorais; na Economia, na análise do índice de preços ao consumidor.

Embora possamos identificar um aparente consenso no sentido de incorporar noções de combinatória, de estatística e de probabilidade aos currículos da educação básica em diferentes países e também no Brasil, podemos questionar se esse consenso se reflete nos currículos praticados em sala de aula pelos professores e de que modo é compreendida essa incorporação.

Assim, nosso trabalho tem como motivação principal contribuir para o entendimento de como se dá o processo de incorporação de temas ligados à combinatória, probabilidade e estatística na Educação Básica.

Para tanto, consideramos importante investigar algumas questões. Por exemplo:

- Como os professores da Educação Básica lidam, eles próprios, com conteúdos de combinatória, estatística e probabilidade?
- Qual a opinião dos professores da Educação Básica sobre a proposta de trabalhar com tais conteúdos nos Ensinos Fundamental e Médio?
- Os professores acreditam que seus alunos são capazes de resolver situações-problema relacionadas ao bloco Tratamento da Informação?
- Qual o impacto que cursos de formação continuada de professores podem trazer para a colocação em prática dessas propostas curriculares?

O desenvolvimento de nosso trabalho teve como fontes diretas um ambiente de formação de professores e a sala de aula de alguns desses professores que participaram dessa formação.

Acompanhamos a formação continuada de um grupo de 52 professores da rede pública estadual de São Paulo, no âmbito do programa Teia do Saber, especificamente no módulo destinado ao estudo do tema Tratamento da Informação, buscando identificar as principais dificuldades reveladas pelos professores, especialmente ligadas ao domínio do conteúdo mesmo.

Desse grupo, doze professores se dispuseram a participar de entrevista e/ou de uma gravação de suas aulas. Mas apenas quatro professores acabaram participando e, os demais professores alegaram não ter disponibilidade para realizar essas atividades.

Consideramos que nossa pesquisa pode se caracterizar como uma investigação de natureza qualitativa, levando em consideração alguns aspectos básicos para uma investigação qualitativa, apresentados por Menezes (1995) e que passamos a comentar.

Como já mencionamos, nossa pesquisa teve o ambiente natural como fonte direta de dados, sendo o investigador o seu principal instrumento. E nesse ambiente buscamos estudar nossas questões de pesquisa, não sendo recriadas experimentalmente pelo investigador. Desse modo, o que vamos analisar tanto em termos da formação de professores como das aulas desses professores não são situações criadas para a pesquisa e, portanto, devemos levar em conta esse contexto particular que exerce influência sobre o fenômeno a ser estudado.

Nossa investigação tem um forte cunho descritivo, incluindo transcrições de entrevistas, gravações em áudio e observações em sala de aula, tanto no projeto de formação continuada como nas salas em que esses professores desenvolveram suas aulas. Procuramos estar atentos ao maior número possível de elementos presentes na situação estudada, sabendo que aspectos triviais e aparentemente sem importância podem estar carregados de significados que ajudam a compreender o fenômeno em questão.

Essa pesquisa procurou privilegiar o estudo dos processos em relação aos produtos, na medida em que buscamos determinar como as concepções e dificuldades dos professores relativamente ao bloco Tratamento da Informação se manifestariam nas suas práticas em sala de aula.

Dentro dessa perspectiva de uma pesquisa qualitativa, categorizamos nosso trabalho como um estudo de caso que analisa um momento específico de um curso de formação continuada e a atuação em sala de aula, de quatro professores desse grupo, no momento subsequente dessa formação. Avaliamos essa opção de estudo de caso como vantajosa, baseando-nos nas considerações de André (2003) e de Ludke e André (1986), pelos motivos que apresentamos na seqüência.

O estudo de caso, por limitar-se a alguns professores, possibilitou-nos uma visão mais profunda das questões investigadas do que se tivéssemos nos restringido, por exemplo, à análise da formação dos 52 professores. A formação continuada de professores é um tema complexo, composto de múltiplas variáveis e sujeita à interferência de diferentes situações do dia-a-dia escolar.

Realizando esses estudos de caso fomos construindo conhecimentos que nos permitiram observar várias facetas do fenômeno examinado, levando-nos a descobrir

novas significações e a estabelecer novas relações. Embora tenha partido de um quadro de referências teóricas sobre a formação de professores e sobre o ensino de temas ligados ao Tratamento da Informação, aspectos novos e importantes emergiram durante nossas investigações com os professores.

Uma aprendizagem importante foi a de que para que se possam compreender melhor as percepções, os comportamentos e as interações entre as pessoas, deve-se tomar em conta o contexto em que essas relações ocorrem e suas múltiplas influências. Ou seja, é fundamental retratar a realidade de uma forma aprofundada, e para isso o investigador deve buscar revelar a multiplicidade de dimensões presentes na situação em estudo e tentar encontrar as relações entre elas.

Caracterizando nosso trabalho como um estudo de caso, utilizaremos relatos escritos, na forma narrativa, ilustrada por transcrições e exemplos, para torná-los mais fidedignos e claros aos leitores.

Organizamos nosso trabalho em cinco capítulos, além da lista de referências e dos anexos.

No primeiro capítulo, sintetizamos os resultados de nossas pesquisas bibliográficas e documentais.

No segundo capítulo, apresentamos as concepções e conhecimentos revelados pelo grupo de professores no curso de formação continuada que tivemos oportunidade de acompanhar.

No terceiro capítulo, expomos as revelações feitas nas entrevistas.

No quarto capítulo, relatamos as observações realizadas durante o desenvolvimento das aulas de quatro professores que participaram do Projeto Teia do Saber.

No quinto capítulo, apresentamos nossas conclusões.

CAPÍTULO 1

O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO NA LITERATURA E NOS CURRÍCULOS PRESCRITOS

O ponto de partida de nosso trabalho foi a identificação de estudos e propostas sobre a incorporação do tema Tratamento da Informação nos currículos mais recentes da Educação Básica.

Para tanto, fizemos inicialmente pesquisas bibliográfica e documental, que se iniciaram no primeiro semestre de 2004 se estenderam ao longo do desenvolvimento do trabalho, na procura de referências teóricas que pudessem contribuir para a análise e interpretação de resultados.

A pesquisa bibliográfica teve como objetivo o estudo de investigações existentes sobre a importância conferida ao Tratamento da Informação, e a documental consistiu em analisar documentos legais que orientam os currículos do Ensino Fundamental e Médio, ou seja, os Parâmetros Curriculares Nacionais, particularmente no que se refere a propostas para o ensino de combinatória, probabilidade e estatística na Educação Básica.

1.1 UMA PRIMEIRA REFLEXÃO

A reflexão sobre orientações curriculares foi uma primeira aproximação importante para nossa compreensão do processo de inclusão ou de exclusão de um dado tema matemático numa proposta curricular. Muito embora o conceito de currículo seja muito mais amplo do que a simples discussão em torno de conteúdos escolares, um dos grandes desafios da tarefa docente consiste exatamente em selecioná-los, usando critérios interessantes concernentes à formação dos alunos.

Para melhor entender a inclusão dos blocos Tratamento da Informação, nos Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental, e Análise de Dados, nos Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Médio, encontramos justificativas interessantes nos trabalhos de Bishop (1991).

Esse autor destaca que uma das componentes curriculares relaciona-se aos múltiplos usos que a sociedade faz das explicações matemáticas e dos principais valores de controle e progresso que se desenvolvem com seu uso.

Ele salienta ainda que, por meio de investigação de uma situação social, os alunos deveriam ser estimulados a analisar relações entre as idéias matemáticas e as situações concretas, dando início a um processo de análise crítica de valores e idéias. Bishop chama de “Enculturação Matemática” a necessidade de que os currículos de Matemática incluam um enfoque que ele denomina cultural e que caracteriza a partir de cinco princípios básicos.

Representatividade: um currículo deve apresentar a cultura matemática tanto da perspectiva de seus valores como de sua tecnologia simbólica.

Poder explicativo: um currículo deve enfatizar a Matemática como explicação. A Matemática como fenômeno cultural pode ser uma rica fonte de explicações e esta característica deve ser incorporada nos currículos.

Concepção ampla e elementar: um currículo deve ter concepção relativamente ampla e elementar ao mesmo tempo, em vez de limitado e exigente em sua concepção.

Formalismo: um currículo deve objetivar o nível formal da cultura matemática mostrando as conexões com o nível informal e oferecendo introdução ao nível técnico.

Acessibilidade: um currículo deve ser acessível a todos os alunos. Os conteúdos curriculares não podem estar fora das capacidades intelectuais dos alunos.

Além de apresentar esses princípios gerais, esse autor descreve os três componentes desse enfoque curricular: o componente simbólico, o componente social e o componente cultural.

(i) O componente simbólico

Para Bishop, esse componente abarca as conceitualizações explicativas significativas na tecnologia simbólica da Matemática. O autor considera que ao estruturar esse componente está garantida uma cobertura ampla e elementar das idéias matemáticas importantes. A estruturação de conceitos universais permite observar contrastes e semelhanças com idéias matemáticas de outras culturas. Conceitos não devem ser tratados como temas estanques, mas como eixos organizadores do currículo, e precisam ser abordados por meio de atividades realizadas em contextos ricos, relacionados com o entorno dos alunos. Por seu

turno, devem ser explorados por sua lógica, seu significado e suas conexões e devem gerar outros conceitos matemáticos para exemplificar e validar seu poder explicativo. Portanto, o componente simbólico do currículo deve estar baseado em conceitos.

O autor destaca a importância de desenvolver esses conceitos não como uma lista de pontos, mas mediante atividades apropriadas e adaptadas ao nível dos alunos e de apresentá-las em contextos significativos e acessíveis aos alunos. Enfatiza que essas atividades deveriam estar centradas em problemas ou tarefas estimulantes referentes ao entorno físico e social mais amplo.

Bishop reforça as razões pelas quais centra o desenvolvimento de conceitos mediante atividades, destacando os significados e as explicações oferecidos pela Matemática, reforçando a importância que ainda têm em nossos currículos as técnicas de manipulação. Considera que, quando se dá menos atenção às técnicas, é possível dedicar muito mais tempo ao desenvolvimento conceitual, às conexões lógicas entre idéias, a significados dentro e fora da área e as relações entre diferentes tipos de explicações matemáticas.

(ii) O componente social

Este componente exemplifica os múltiplos usos que a sociedade faz das explicações matemáticas e os principais valores de controle e progresso que se desenvolvem com seu uso.

(iii) O componente cultural

Exemplifica o metaconceito da Matemática como fenômeno existente em todas as culturas e introduz a idéia técnica de cultura matemática com seus valores

básicos de abertura e mistério. Propõe que o componente cultural seja baseado em investigações.

Destaca que os componentes simbólico e social transmitem mensagens importantes sobre o poder das idéias matemáticas em um contexto social, porque a criança não aprende necessariamente muito acerca da natureza da atividade dentro da Matemática nem sobre a gênese das idéias matemáticas. Bishop afirma que até certo ponto o componente simbólico indica aos alunos quais idéias matemáticas cremos que vale a pena conhecer, e o componente social mostra como se utilizam essas idéias. Esse autor sente a necessidade de um terceiro componente que indique como ou por que se geraram essas idéias, permitindo refletir acerca do que é a Matemática.

Entendemos que o estudo do Tratamento da Informação, incluindo a construção de conceitos e procedimentos ligados à combinatória, estatística e probabilidade, permite exemplificar múltiplos usos que a sociedade faz das explicações matemáticas e os principais valores de controle e progresso que se desenvolvem com sua utilização, ou seja, tem um forte componente social. Além disso, os conceitos tratados em combinatória, estatística e probabilidade são importantes eixos organizadores do currículo, que podem ser relacionados com o entorno dos alunos e articular-se a outros conceitos matemáticos, desempenhando assim um papel importante como componente simbólico e cultural.

1.2 O Tratamento da Informação na literatura

Batanero (1996), com base nos argumentos de autores como Freudenthal, Fischbein, aponta cinco razões para que um tema qualquer deva ser incluído no currículo da educação obrigatória:

- Que seja uma parte da educação geral desejável para os futuros cidadãos adultos;
- Que seja útil para a vida posterior, bem como para o trabalho ou para o tempo livre;
- Que ajude o desenvolvimento pessoal;
- Que ajude a compreender os temas restantes do currículo tanto da educação obrigatória como da posterior;
- Que constitua a base para uma especialização posterior no mesmo tema ou outros relacionados.

Segundo essa autora, essas razões estão amplamente contempladas pela estatística. No entanto, é necessário o conhecimento de noções da teoria da probabilidade para uma compreensão adequada dos métodos estatísticos, que são hoje indispensáveis nos campos científico, profissional e social.

Godino et al (1996) destacam que a probabilidade pode ser aplicada na realidade tão diretamente como a aritmética elementar, não sendo preciso o conhecimento de teorias nem de técnicas matemáticas complexas. Ressalta também que a probabilidade proporciona uma excelente oportunidade para mostrar aos alunos como matematizar, ou seja, como aplicar a Matemática para resolver problemas reais. Segundo esses autores, o ensino das noções probabilísticas pode

ser realizado mediante uma metodologia heurística¹ e ativa, por meio de problemas concretos de uso da simulação e do enfoque experimental, levando a um processo de modelagem.

A esse respeito, Serrazina et al. (1999) destacam que desde cedo as crianças começam, naturalmente, a agrupar objetos com base em alguns atributos. Ao aprenderem a separar, a selecionar e a classificar, estão organizando desse modo o pensamento, tomada de decisões e usando idéias estatísticas. Também a intuição primária do acaso está presente na sua vida diária, como nos jogos de azar que fazem com os amigos. Salaria ainda que essas situações podem construir um ponto de partida para o desenvolvimento das idéias relacionadas com a estatística e a probabilidade.

Glayman e Varga (1975), citados por Batanero, recomendam que a primeira etapa para familiarizar a criança com o mundo probabilístico consiste em uma ampla experimentação, manipulando material variado (dados, moedas, bolas, etc.). A esse respeito Coutinho (1994) propõe três preceitos globais para a orientação da escolha de jogos que podem ser utilizados no Ensino Médio:

- Construção dos primeiros conceitos de estabilização de freqüência relativa, por meio de atividades práticas comparativas, tais como o lançamento de uma moeda um número de vezes suficientemente grande;
- Busca de modelos matemáticos que visem uma resolução qualitativa com o objetivo de atingir conceitos mais complexos;

¹ Entendendo metodologia heurística como procedimento pedagógico pelo qual se leva o aluno a descobrir por si mesmo a verdade que lhe querem inculcar; conduzir à descoberta, à invenção e à resolução de problemas.

- Limitação da complexidade ao nível da análise combinatória, ou seja, a utilização de problemas de contagem que possam ser solucionados pelo aluno com o auxílio de uma árvore de possibilidades, sem a necessidade de raciocínios que possam aumentar a dificuldade do problema em questão.

Dessa forma, essas pesquisas evidenciam as concepções de ensino de probabilidade e estatística que precisam ser construídas pelos professores, nos cursos de formação. Na seqüência, os estudos realizados por Lopes também reforçam a necessidade de construção dessas concepções.

Nos estudos efetuados por Lopes (1998) sobre o ensino da probabilidade e da estatística dentro do currículo de Matemática na Escola Fundamental foi confirmado que apenas o trabalho com tabelas, gráficos, medidas de posição, medidas de dispersão não seria suficiente para atender a uma necessidade básica da formação do aluno. Considerando uma sociedade informatizada, é essencial levá-lo ao desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico.

Segundo essa autora, nas propostas internacionais há uma relevância da estocástica.² Os currículos consideram que o trabalho com esse tema atende a urgência de desenvolver habilidades básicas para exercício da cidadania, também preparando os estudantes para lidarem com o enorme volume de informações presentes na sociedade contemporânea.

Como salienta essa autora, a postura do professor de Matemática nesse processo de ensino-aprendizagem deve ser de orientador, provocando reflexões, auxiliando na elaboração de sínteses e na organização dos trabalhos. Ademais, essa

² Estocástica é um termo europeu específico, utilizado nos currículos internacionais que enfocam o ensino da estatística e da probabilidade de forma interligada.

autora acredita ainda que, para efetivação do ensino da probabilidade e da estatística, o professor deve assumir a posição de um professor reflexivo, o que nos leva a repensar os cursos de formação inicial e continuada de professores.

Godino et al. (1996), citados por Lopes, apontam uma razão do tipo social para defender a educação da intuição probabilística no Ensino Fundamental, que é tornar os alunos conscientes da natureza probabilística de distintos jogos de azar (loterias, máquinas caça-níqueis, bingos, etc.), jogos que são magníficos negócios para os quem os promovem e um risco desproporcional de perder dinheiro para quem aposta. Eles questionam se é racional um homem ou uma mulher expor seus bens a uma casualidade tão pouco favorável.

Com a preocupação de estudar as concepções dos professores de Matemática sobre o uso de modelagem no desenvolvimento do raciocínio combinatório no Ensino Fundamental, Costa (2003) procurou examinar e analisar os instrumentos disponíveis para tal, bem como verificar que conhecimentos esses professores detêm acerca do objeto matemático em jogo. Ao analisar os instrumentos oficiais de ensino (PCN-EF) e coleções de livros didáticos, o autor constatou que todo esse material enfatiza a contagem direta e o uso de representações, principalmente nos ciclos iniciais do Ensino Fundamental. Em ambos os livros analisados, restou claro que o objetivo é introduzir o raciocínio combinatório a partir do Ensino Fundamental. No entanto, não existe, portanto a preocupação em definir formalmente, por meio de fórmulas, como, arranjos, permutações e combinações.

Segundo esse autor, a situação do ensino brasileiro, especialmente no caso da Matemática, é paradoxal. Existem bons materiais de apoio, livros didáticos,

propostas curriculares, mas nem sempre eles são do conhecimento do professor tampouco há um bom entendimento do conteúdo em si – análise combinatória –, pelo menos o suficiente para que possa ensiná-lo aos seus alunos, seja por meio de modelagem ou de outras estratégias.

1.3 A análise documental: prescrições contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCNEF), o ensino da probabilidade e da estatística aparece inserido no bloco de conteúdo Tratamento da Informação, justificado pela demanda social e por sua constante utilização na sociedade atual, pela necessidade de o indivíduo compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade. Nesse bloco, além das noções de estatística e probabilidade, destacam-se também as noções de combinatória.

Esses Parâmetros ressaltam ainda que no estudo desses temas não se pretende desenvolver um trabalho baseado na definição de termos ou de fórmulas envolvendo tais assuntos.

Com relação à estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar e organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem freqüentemente no seu cotidiano. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas, como média, mediana e moda, com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos.

Com relação à probabilidade, o principal objetivo é que o aluno compreenda que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que podem identificar possíveis resultados desses acontecimentos e até estimar o grau da possibilidade acerca de um deles.

Relativamente aos problemas de contagem, o propósito é fazer com que aluno tenha contato com situações que envolvam diferentes tipos de agrupamentos que possibilitem o desenvolvimento do raciocínio combinatório e a compreensão do princípio multiplicativo para aplicação no cálculo de probabilidades.

De acordo com os PCN-EF, os objetivos referentes ao tema Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental são assim apresentados:

Terceiro ciclo

Neste ciclo, entre outros objetivos, o ensino de Matemática deve visar também o desenvolvimento:

do raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas;

resolver situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a determinação da probabilidade de sucesso de um determinado evento por meio de uma razão.

Quanto ao bloco Tratamento da Informação, se nos ciclos anteriores os alunos

começaram a explorar idéias básicas de estatística – aprendendo a coletar e organizar dados em tabelas e gráficos, a estabelecer relações entre acontecimentos, a fazer algumas previsões, a observar a freqüência de ocorrência de um acontecimento –, neste ciclo é importante fazer com que ampliem essas noções, aprendendo também a formular questões pertinentes para um conjunto de informações, a elaborar algumas conjecturas e comunicar informações de modo convincente, a interpretar diagramas e fluxogramas.

No decorrer deste trabalho é possível iniciar o estudo das medidas estatísticas, como a média aritmética que possibilitará uma interpretação mais aperfeiçoada dos dados.

É recomendável que seja privilegiada uma abordagem dos conteúdos que evidencie a função dos elementos estatísticos – apresentação global da informação, leitura rápida, destaque dos aspectos relevantes – e que mostre a importância dos procedimentos associados a eles para descrever, analisar, avaliar e tomar decisões.

Neste ciclo, também se amplia a exploração das possibilidades de quantificar o incerto. Com as noções elementares de probabilidade, os alunos aprenderão a determinar as chances de ocorrência de alguns eventos (moedas, dados, cartas). Assim, poderão ir se familiarizando com o modo pelo qual a Matemática é usada para fazer previsões, percebendo a importância da probabilidade na vida cotidiana.

Os conteúdos que constituem o bloco Tratamento da Informação propiciam estabelecer ligações entre a Matemática e os conteúdos de outras áreas e com os temas transversais, à medida que o aluno os perceba como instrumentos essenciais para a constituição de uma atitude crítica diante de questões sociais, políticas, culturais, científicas, da atualidade.

Quarto Ciclo

Neste ciclo, entre outros objetivos, o ensino de Matemática deve visar também o desenvolvimento:

- do raciocínio estatístico e probabilístico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

construir tabelas de frequência e representar graficamente dados estatísticos, utilizando diferentes recursos, bem como elaborar conclusões a partir da leitura, análise, interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos;

construir um espaço amostral de eventos equiprováveis, utilizando o princípio multiplicativo ou simulações, para estimar a probabilidade de sucesso de um dos eventos.

O Tratamento da Informação pode ser aprofundado neste ciclo, pois os alunos têm melhores condições de desenvolver pesquisas sobre sua própria realidade e interpretá-la, utilizando-se de gráficos e algumas medidas estatísticas. As pesquisas sobre saúde, meio ambiente, trabalho e consumo, etc. poderão fornecer contextos em que os conceitos e procedimentos estatísticos ganham significados.

Na resolução de situações-problema envolvendo estatística, os alunos podem dedicar mais tempo à construção de estratégias e se sentir estimulados a testar suas hipóteses e interpretar resultados de resolução se dispuserem de calculadoras para efetuar cálculos, geralmente muito trabalhosos. Para isso também há *softwares* interessantes, como os de planilhas eletrônicas, os que permitem construir diferentes tipos de gráfico.

Tendo em vista que os alunos já desenvolveram estratégias para resolver os problemas de contagem nos ciclos anteriores, apoiados em tabelas, diagramas, etc., os problemas poderão apresentar números um pouco maiores, de modo que percebam que o princípio multiplicativo é um recurso que auxilia resolver mais facilmente muitos problemas.

O estudo da probabilidade tem por finalidade fazer com que os alunos percebam que, por meio de experimentações e simulações, podem indicar a possibilidade de ocorrência de um determinado evento e compará-la com a probabilidade prevista por meio de um modelo matemático. Para tanto, terão de construir o espaço amostral como referência para estimar a probabilidade de sucesso, utilizando-se de uma razão.

Para compreender, avaliar e decidir sobre algumas situações da vida cotidiana, como qual a melhor forma de pagar uma compra, de escolher um financiamento, etc., é preciso trabalhar situações-problema a respeito da Matemática Comercial e Financeira, como calcular juros simples e compostos e dividir em partes proporcionais, pois os conteúdos necessários para resolver essas situações já estão incorporados nos blocos.

Dessa forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais justificam o ensino de combinatória, probabilidade e estatística acenando para a necessidade de o indivíduo compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade. Gostaríamos de ressaltar que o papel do professor como mediador do ensino-aprendizagem é muito importante para o desenvolvimento dessas habilidades. Assim, no desenvolvimento do nosso

trabalho pretendemos evidenciar como se dá a incorporação dessas propostas nos currículos praticados em sala de aula pelos professores.

1.4 A ANÁLISE DOCUMENTAL: PRESCRIÇÕES CONTIDAS NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO

De acordo com as prescrições contidas nos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM), a análise de dados tem sido essencial em problemas sociais e econômicos, como nas estatísticas relacionadas à saúde, populações, transportes, orçamentos e questões de mercado. Propõe-se que constitua o terceiro eixo ou tema estruturador do ensino e tenha como objeto de estudo os conjuntos finitos de dados, que podem ser numéricos ou informações qualitativas, o que dá origem a procedimentos bem distintos daqueles dos demais temas, pela maneira como são feitas as quantificações, usando-se processos de contagem combinatórios, frequências e medidas estatísticas e probabilidades. Este assunto pode ser organizado em três unidades temáticas: estatística, contagem e probabilidade.

Este tema estruturador permite o desenvolvimento de várias competências relativas à contextualização sociocultural, como análise de situações reais presentes no mundo contemporâneo e articulação de diferentes áreas do conhecimento. Contribui também para a compreensão e o uso de representações gráficas, identificação de regularidades, interpretação, bem como para a utilização de modelos matemáticos e conhecimento de formas específicas de raciocinar em Matemática.

1.5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

A análise da literatura e dos documentos oficiais nos leva a concluir que as formulações teóricas sobre desenvolvimento curricular e sobre educação matemática, em particular, reforçam a importância de temas identificados como Tratamento da Informação.

No entanto, para que uma prescrição curricular se transforme em realidade nas salas de aula, é necessário que os professores, principais protagonistas da transformação de currículos prescritos em currículos reais, estejam convencidos da relevância de temas que se configuram como uma inovação curricular e tenham conhecimentos desses conteúdos matemáticos e de orientações didáticas relacionadas à sua abordagem em sala de aula.

Segundo Pires (2004), as discussões a respeito da formação inicial e continuada de professores e relativas à implementação de inovações curriculares estão na ordem do dia no Brasil, tanto em termos de ações de políticas públicas, que vêm sendo implementadas, como em termos da mobilização de pesquisadores e professores e, em particular, dos que constituem a comunidade de educadores matemáticos.

No entanto, como salienta essa autora, embora “formação de professores” e “inovações curriculares” sejam temáticas que mantêm estreita relação entre si, nem sempre têm sido discutidas de forma articulada. Em certo sentido, isto ajuda explicar a dificuldade de implementação de propostas curriculares quando não se leva em conta que tipo de formação, que tipo de experiência têm os professores que vão colocá-las em prática. Por outro lado, explica também a dificuldade de desenvolver projetos mais consistentes de formação de professores quando não há clareza

quanto ao tipo de profissional que se deseja formar para atender às novas demandas que se apresentam.

A esse respeito, Garcia (1998) defende a necessidade de integrar a formação de professores em processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular, destacando que o fato de os professores estarem preocupados com as inovações curriculares constitui um ambiente favorável à formação.

Escudero (1992), citada por Garcia, também ressalta que a formação deve estar preferencialmente orientada para a mudança, ativando reaprendizagens nos sujeitos e na sua prática docente que deve ser, por sua vez, facilitadora de processos de ensino e de aprendizagens dos seus alunos.

CAPÍTULO 2

CONCEPÇÕES E CONHECIMENTOS REVELADOS POR UM GRUPO DE PROFESSORES NUM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

2.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresentamos o desenvolvimento de nossa pesquisa de campo organizada para buscar identificar como os professores de Matemática, que atuam na Educação Básica, lidam com conteúdos de combinatória, estatística e probabilidade; qual a opinião deles sobre a proposta de trabalhar com tais conteúdos nos Ensinos Fundamental e Médio, e se acreditam que seus alunos são capazes de resolver situações-problema relacionadas ao bloco Tratamento da Informação.

Para tanto, acompanhamos a realização de um módulo de formação, que fazia parte de um projeto de formação continuada, realizado no âmbito de um convênio de uma instituição particular de Ensino Superior com a Secretaria de Estado de Educação de São Paulo, durante o 2º semestre de 2004, no Programa de Formação denominado Teia do Saber.

O módulo era reservado à discussão do tema Tratamento da Informação e envolveu 52 professores de Matemática da rede pública de Ensino Fundamental e Médio dessa Secretaria de Educação.

O Teia do Saber é um programa que visa à capacitação de professores de Ensino Fundamental e Ensino Médio que estão atuando em sala de aula nas escolas estaduais. As Diretorias de Ensino (DE), com base em seus indicadores de desempenho escolar, apontam suas prioridades em relação à formação de professores. Com base nessas prioridades, a instituição de Ensino Superior contratada deve organizar os cursos e estruturá-los em, no mínimo, dois módulos, e, no máximo, cinco módulos, com carga horária de 40 horas cada um e carga diária de 4 horas, se realizados de 2ª a 6ª feira, ou de 4, 6 ou 8 horas, se realizados aos sábados ou no recesso escolar. Os cursos deverão estar norteados pelas diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e Médio, por indicadores externos de desempenho (Saeb, Saesp, e Enem), pelos resultados produzidos nas escolas e por bibliografias pertinentes ao curso.

Os objetivos gerais do programa visam proporcionar ao professor um ambiente de aprendizagem que assegure:

- atualização permanente para o uso de novas metodologias voltadas para práticas inovadoras e para o uso de materiais didáticos que atendam às necessidades de aprendizagem das crianças e jovens, explicitadas pelos indicadores de desempenho;
- desenvolvimento de competências para a utilização de novas tecnologias a serviço da aprendizagem;

- adoção de práticas de avaliação como instrumento de acompanhamento do trabalho docente e do percurso do aluno, seus avanços e dificuldades, com o propósito de redimensionar as ações;

- desenvolvimento de competências que qualifiquem para o enfrentamento das contradições do cotidiano, favorecendo o processo de socialização dos alunos, a edificação de valores éticos, solidários e de respeito ao outro, que auxiliam o aluno na construção de seu projeto de vida.

Quanto à formação em Matemática para professores do Ensino Fundamental, foram propostos às instituições de Ensino Superior os seguintes temas:

- Os conhecimentos matemáticos, priorizando a busca de soluções para problemas práticos – investigação matemática dentro e fora do espaço da sala de aula, experimentos que utilizem a Matemática como ferramenta de apoio e de expressão científica, análise e argumentação;

- O uso de materiais pedagógicos constantes do acervo da escola e outros, bem como fontes como jornais, livros revistas e a mídia eletrônica;

- A utilização das novas tecnologias voltadas para a aprendizagem da Matemática;

- A avaliação da aprendizagem de Matemática: instrumento de acompanhamento do trabalho do professor;

- A relação professor–aluno com ênfase na construção de valores éticos e no desenvolvimento de atitudes cooperativas, solidárias, responsáveis.

Para o Ensino Médio, os temas propostos eram os seguintes:

- O conhecimento matemático abordado em contexto sociocultural e interdisciplinar para garantir o desenvolvimento das competências gerais da área;

- O uso de materiais pedagógicos constantes do acervo da escola e outros, bem como a produção de novos materiais, específicos para o ensino da Matemática;
- A investigação e a busca de soluções para problemas práticos de Matemática e das ciências em geral – investigação matemática dentro e fora do espaço da sala de aula, experimentos de ciências que utilizem a Matemática como ferramenta de apoio e de expressão científica, análise e argumentação em relação a temas de ciência e tecnologia;
- A utilização e a produção de textos e comunicações de Matemática, ciência e tecnologia – ler, interpretar, conhecer e se posicionar criticamente sobre informações das mais diversas fontes, o papel histórico da Matemática na evolução do conhecimento humano e na transformação da sociedade;
- A utilização das novas tecnologias voltadas para a aprendizagem matemática;
- A avaliação da aprendizagem da Matemática: instrumento de acompanhamento do professor;
- A relação professor–aluno com ênfase na construção de valores éticos e no desenvolvimento de atitudes cooperativas, solidárias, responsáveis.

2.2 DELINEANDO O PERFIL DOS PROFESSORES DESSE GRUPO DE FORMAÇÃO

Para o desenvolvimento de nosso trabalho, solicitamos à coordenação do projeto Teia do Saber, da Faculdade, autorização para acompanhar um grupo de professores no desenvolvimento do módulo sobre Tratamento da Informação. O pedido foi aceito e as datas foram agendadas.

Para conhecer melhor o perfil dos professores participantes, pedimos permissão à professora formadora para que eles respondessem a um questionário que elaboramos (Anexo 1), o que foi feito antes da formação.

Fazendo a tabulação dos dados coletados, verificamos que o grupo de professores é formado por uma maioria feminina (65%), e cerca de 48% dos professores tinham mais de 40 anos de idade e 29% dos professores pesquisados estavam na faixa entre 16 e 20 anos de experiência docente.

Constatamos também que 50% dos professores lecionam no Ensino Fundamental e Médio; 27% lecionam exclusivamente no Ensino Fundamental e 23% somente no Ensino Médio. Dos 52 professores pesquisados, 86% lecionam exclusivamente em escolas públicas, e 90% desses professores têm licenciatura plena em Matemática e nenhum deles havia cursado pós-graduação.

Além de buscar e identificar esses dados pessoais e profissionais no questionário, também formulamos algumas perguntas referentes ao trabalho com o Tratamento da Informação.

Verificamos que cerca de 76% dos professores que responderam ao questionário não trabalham com a noção de probabilidade no Ensino Fundamental, e

dentre os motivos os mais apontados foram: os livros didáticos não abordam esse conteúdo (23% dos professores); o conteúdo é muito complexo para os alunos do Ensino Fundamental (28%); e não possuem domínio desse conteúdo (25%). Constatamos também que dos 38 professores que lecionam no Ensino Médio 66% não abordam noções de probabilidade, sendo a falta de domínio desse conteúdo uma das causas mais citadas.

Quanto ao ensino de estatística, cerca de 60% dos professores pesquisados afirmam trabalhar com esse tema no Ensino Fundamental, com maior freqüência na 8.^a série (45%); os conteúdos trabalhados são os gráficos e tabelas. Verificamos também que dos 38 professores que lecionam no Ensino Médio cerca de 72% aborda estatística, principalmente, gráficos e tabelas.

Dos 37 professores que indicaram livro didático, o mais utilizado foi *Praticando Matemática*, de Álvaro Andrini (32%).

Esse primeiro contato com os professores desse grupo permitiu-nos estabelecer algumas relações com as informações obtidas em nossa pesquisa bibliográfica.

Assim, por exemplo, a “complexidade dos conteúdos” mencionada pelos professores também aparece nos estudos realizados por Costa (2003). Segundo esse autor, em sua pesquisa efetuada com um grupo de professores em formação continuada que lecionavam no Ensino Fundamental, as noções de combinatória e probabilidade foram as mais apontadas como os assuntos mais difíceis para os alunos do Ensino Fundamental, sob o ponto de vista matemático. Ressalta ainda que tradicionalmente estes conteúdos são trabalhados somente no Ensino Médio.

Além disso, a concepção de um ensino de estatística, centrado apenas em construções de gráficos e tabelas, contradiz os objetivos do ensino de estatística, destacados por Lopes. Para essa autora,

O objetivo da Estatística é estudar os métodos científicos de coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados para, com base em tais análises, servir como auxílio na obtenção de conclusões válidas durante a tomada de decisões em ambiente de incerteza.(LOPES, p.1,1999)

Desse modo, destaca a autora, para ensinar os conceitos de estatística de forma significativa é essencial, entre outras coisas, que os professores mostrem a necessidade da estatística para os alunos do Ensino Fundamental e Médio nos seguintes pontos: ler e compreender tabelas e dados estatísticos, cotejar dados estatísticos publicados com informações de levantamentos feitos pelos alunos; tomar decisões que dependem da leitura de dados estatísticos; usar ferramentas essenciais em conceitos e procedimentos matemáticos; e construir representações para formular e resolver problemas.

2.3 O ACOMPANHAMENTO DA FORMAÇÃO: NOSSAS OBSERVAÇÕES

A formação que acompanhamos ocorreu em dois encontros realizados aos sábados, nos meses de novembro e dezembro de 2004, com duração de quatro horas cada encontro. Como podemos verificar, trata-se de um tempo bastante restrito para a análise, reflexão e discussão do tema Tratamento da Informação, ainda mais levando-se em conta a necessidade de abordar os conteúdos

matemáticos envolvidos, as abordagens didáticas a eles relacionadas, bem como a inserção curricular do tema em questão.

A professora formadora deu início às atividades propostas, perguntando aos professores se eles ensinavam combinatória e probabilidade no Ensino Fundamental e Médio. Questionaram-se também os motivos pelos quais não ensinavam. Ao tabularmos as respostas dadas pelos professores ao nosso questionário, pudemos observar que eram coerentes com o que disseram à professora formadora.

As respostas mais frequentes foram as seguintes: “trata-se de conteúdo muito complexo para o Ensino Fundamental; os livros didáticos do Ensino Fundamental não apresentam esses conteúdos; esses conteúdos não fazem parte do planejamento; se nós professores temos dificuldades com esses conteúdos, imagine os alunos”.

É interessante destacar que uma pesquisa realizada por Costa (2003) aponta que as dificuldades enfrentadas pelos alunos do Ensino Fundamental e Médio na resolução de situações-problema sobre combinatória são as mesmas encontradas pelos professores.

Dando seqüência, a professora formadora falou a respeito de sua formação e de sua prática profissional, destacando que leciona probabilidade e estatística nos cursos de graduação. Salientou que as dificuldades dos alunos do Ensino Fundamental e Médio, apontadas pelos professores em formação, são as mesmas enfrentadas pelos alunos do curso superior, tanto do curso de Matemática quanto de outras áreas, como Administração.

Ela salientou que as idéias de combinatória e probabilidade deveriam ser trabalhadas desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, pois, assim, os alunos, aos poucos iriam se familiarizando.

Uma discussão interessante foi provocada por três professores que questionaram a prática de ensino de Matemática dos professores que estão terminando os cursos de licenciatura em Matemática. Salientaram que esses professores, também chegam nas escolas muito despreparados.

A professora formadora comentou que ainda existe uma distância entre o que é pesquisado e o que se coloca em prática, mas que há muitas pessoas preocupadas com essa questão; ela mesma procura colocar as pesquisas em prática. Salientou ainda que todos os professores de Matemática deveriam ter mais contato com a Educação Matemática.

Essa discussão nos remete a uma citação de Lopes:

Necessitamos de que o cenário da pesquisa em ensino da estatística, no Brasil, seja ampliado rapidamente para que possamos alcançar os objetivos ressaltados pela proposta curricular brasileira e, assim, possamos formar, de fato, cidadãos mais aptos a tomadas de decisões, especialmente em situações envolvendo a presença do acaso. Consideramos que não basta verificar as análises de avaliações realizadas, seja nos cursos ou nos livros didáticos; acreditamos que são fundamentais o incentivo e o apoio a pesquisas que alterem o atual estado da arte dessa área do conhecimento .
(LOPES, 1999, p.2)

Algumas intervenções reforçaram que os cursos de licenciatura privilegiam os conhecimentos matemáticos “superiores”, não levando em conta os conhecimentos matemáticos a serem ensinados na Educação Básica. Foi destacado o fato de que os professores dos cursos superiores, em sua maioria, não têm consciência de que

trabalhar o conteúdo elementar não significa necessariamente baixar o nível, ou seja, não se trata de aula de revisão. O professor deve ter maturidade para compreender que faz parte do ensino superior ajudar o aluno a ter consciência mais ampla desses conteúdos.

Dessa forma, os conteúdos relacionados ao bloco Tratamento da Informação podem ser trabalhados a partir de atividades que coloquem os alunos dos cursos de licenciatura diante das discussões, centradas em pesquisas e propostas curriculares, como os estudos realizados no capítulo 1 do nosso trabalho, e, além disso, deve ser um ensino baseado em processos de investigações e na resolução de problemas, ou seja, uma disciplina que possa subsidiar o estudante para que ele compreenda e lide bem com sua realidade.

2.4 O DESENVOLVIMENTO DO PRIMEIRO CONJUNTO DE ATIVIDADES DE FORMAÇÃO

Após os debates iniciais entre a professora formadora e os participantes, foi distribuído um conjunto de atividades (Anexo 2) que deveriam ser realizadas em grupo para posterior discussão.

A professora formadora destacou que essas atividades tinham por objetivo introduzir as noções de combinatória e probabilidade de forma intuitiva, sem o uso de fórmulas ou definições formais.

Como nossa intenção era observar as discussões dos professores durante a realização das atividades, centramos a observação em quatro grupos, gravando e

fazendo também nossos registros. Na seqüência, transcrevemos as discussões dos professores, a partir de algumas atividades.

Atividade 1

André, Bruno e Rodrigo resolveram apostar uma corrida.

a) Se não houver “empates”, ao cruzar a linha de chegada quais as possíveis classificações? Quantas classificações distintas você encontrou?

b) Quais as alterações caso haja “empate”?

No item (a) desta atividade os professores dos grupos observados não tiveram dificuldades em responder a questão, nem houve divergências. No entanto, no item (b) os professores de dois grupos observados não conseguiram criar estratégias que possibilitassem a resolução do problema, devido à palavra “empate”, que segundo eles dificultou a compreensão.. Uma professora do grupo relatou: “Se para nós é difícil interpretar, imaginem para os nossos alunos”.

A professora formadora solicitou que um professor voluntário fosse até a lousa e apresentasse uma solução para o problema. A resolução apresentada foi:

1.º colocado	2.º colocado
A, B	R
A, R	B
B, R	A
R	A, B
B	A, R
A	B, R

De um modo geral, os professores concordaram com a solução apresentada, mas é importante notar que faltou a possibilidade de empate entre os três (A, B, R). A professora formadora chamou atenção para este caso e os professores concordaram com o fato de que havia a possibilidade de os três (A, B, R) chegarem ao mesmo tempo.

Verificamos que a resolução de situações-problema dessa natureza ainda representa um grande obstáculo para o professor, e talvez seja uma forte razão pela qual este não proponha problemas como estes aos seus alunos.

Atividade 2

Para iniciar um jogo eletrônico é necessário cadastrar uma senha composta de três algarismos distintos. Determinou-se que estes algarismos seriam: 0, 1 e 2.

a) Construa um esquema para representar o conjunto de senhas distintas possíveis.

b) O que diferencia uma senha da outra?

Indique outra forma de organizar sua estratégia de resolução para construir o conjunto dos resultados possíveis.

No item (b) desta atividade apenas um professor de um dos grupos observados respondeu que a diferença estava na ordem. Nos itens (b) e (c), os

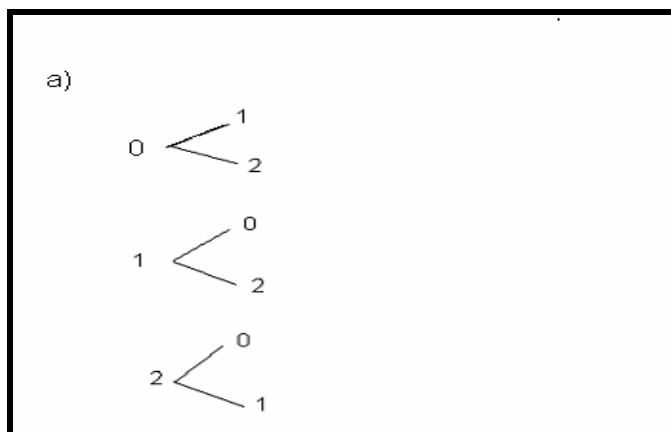
professores dos grupos observados, de um modo geral, tiveram dificuldades de criar esquemas de resolução, como a árvore de possibilidades. Além disso, interpretaram senhas distintas como Algarismos distintos. Uma outra dificuldade apontada foi saber se o zero entraria ou não na formação da senha, porém essa dúvida foi esclarecida por um professor de outro grupo. Esse professor disse que se tratava de formação de senhas e não formação de números de três Algarismos. Então no caso de senhas o zero entraria.

Nesta atividade presenciamos respostas do tipo: “Não me lembro mais das fórmulas de combinatória”.

Um professor voluntário foi até a lousa e apresentou a seguinte resolução:

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

A professora formadora e o próprio professor voluntário concordaram com a um professor quando este dizia que esta resolução não estava de acordo com os objetivos da atividade: maneira simples de resolver e sem o uso de fórmulas. Uma outra forma de resolução foi apresentada, como podemos observar:



R: 6 senhas distintas

Segundo a professora formadora, esse método seria o mais adequado, principalmente, para os alunos do Ensino Fundamental.

Salientamos que, a partir do esquema de árvore de possibilidades, o professor deve incentivar os alunos a desenvolver o Princípio Multiplicativo, como é proposto pelos PCN-EF.

Pudemos constatar que os professores de dois grupos observados mostraram bastante insegurança, falta de conhecimentos básicos sobre o assunto (combinatória) e dificuldades em resolver o problema sem o auxílio de fórmulas, o que era o objetivo das atividades propostas.

Atividade 3

Ao comprar um livro na loja A e um disco na loja B, foram oferecidas ao cliente (nas duas lojas) quatro formas de pagamento distintas: à vista, a prazo para 30, 60 ou 90 dias.

a) Descreva todas as maneiras distintas que o cliente pode fazer os pagamentos. Quantas formas distintas você encontrou?

b) Descreva todas as maneiras distintas que ele pode fazer os pagamentos, sabendo-se que ele utilizou a mesma forma de pagamento nas duas lojas. Quantas formas distintas você encontrou?

Nesta atividade, os professores de um modo geral argumentaram que o enunciado estava muito confuso. Os professores dos grupos observados relataram que estavam encontrando dificuldades de organizar um esquema que relacionasse as duas lojas com as diversas formas de pagamento.

A professora formadora solicitou que algum professor voluntário apresentasse uma possível resolução para este problema. Com muita insistência um professor foi à lousa e expôs a seguinte resolução:

a)

A av + B av	A 30 + B av	A 60 + B av	A 90 + B av
A av + B 30	A 30 + B 30	A 60 + B 30	A 90 + B 30
A av + B 60	A 30 + B 60	A 60 + B 60	A 90 + B 60
A av + B 90	A 30 + B 90	A 60 + B 90	A 90 + B 90

Resposta: 16 possibilidades

b)

A av	B av
A 30	B 30
A 60	B 60
A 90	B 90

Resposta: 4 possibilidades

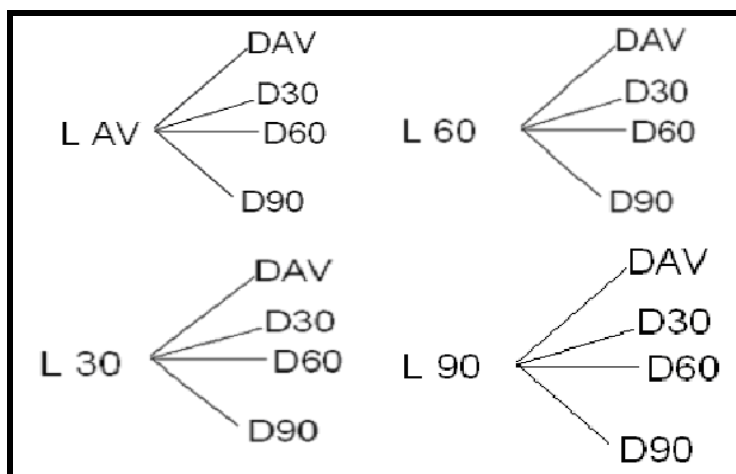
A professora formadora e os demais professores concordaram com a resolução apresentada acima. A professora formadora perguntou com quais séries seria possível trabalhar esse tipo de problema. Os professores em sua maioria afirmaram que os seus alunos não teriam condições de resolver esse tipo de problema, independentemente da série, uma vez que eles não gostam de pensar, ficam esperando a resposta pronta, e se para eles, professores, foi difícil, imagine para os alunos.

A professora formadora deixou para os professores, como tarefa de casa, a reformulação do problema de modo que ficasse claro para os alunos, porém a professora não obteve retorno dessa tarefa.

Salientamos que um recurso bastante útil para resolver este problema seria a árvore de possibilidades, no entanto, pudemos observar que os professores ainda apresentam uma certa resistência com o uso desse recurso.

Uma possível solução para este problema seria:

DISCO – D LIVRO – L À VISTA - AV



Foram encontradas 4 x 4 =16 maneiras distintas.

A resolução acima, apresentada por nós, utilizando a árvore de possibilidades: um dos recursos recomendados pelos PCN-EF, para resolução de problemas de contagem. Possibilitaria uma melhor compreensão do princípio multiplicativo por parte dos alunos.

Loja A	Loja B
AV	AV
A30	B30
A60	B60
A90	B90

Foram encontradas 4 formas de pagamentos.

Atividade 4

Bruna estava indecisa quanto à roupa que usaria para ir ao clube. A dúvida estava entre ir de calça comprida ou bermuda, tênis ou sandália e, ainda, se a camiseta seria a branca ou a vermelha.

a) Quais e quantas combinações distintas Bruna pode fazer?

b) Quais e quantas combinações distintas Bruna pode fazer após ter decidido usar a bermuda e a sandália?

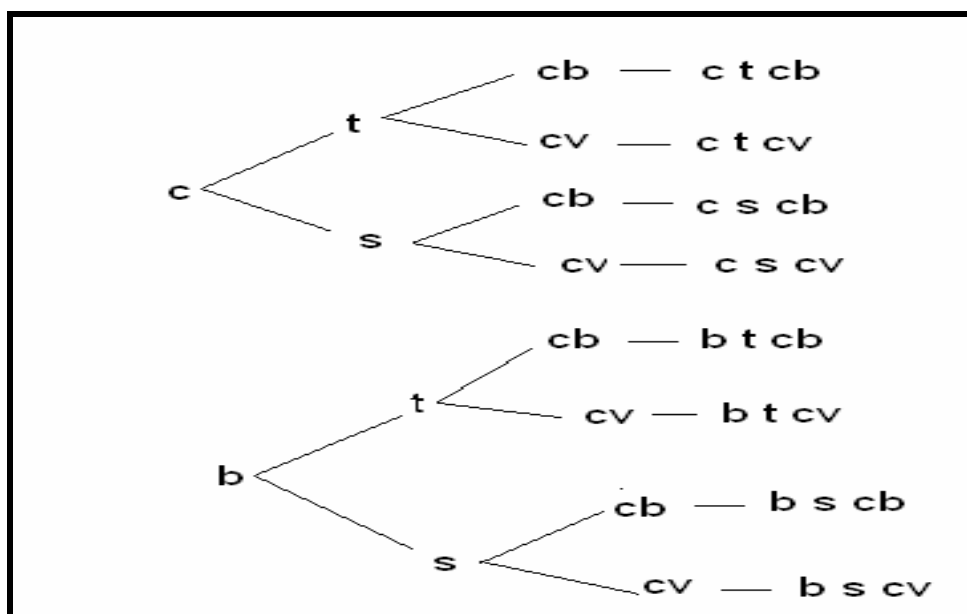
c) Quais e quantas combinações distintas ela pode fazer após ter decidido usar a camiseta vermelha?

Nesta atividade, observamos que alguns professores conseguiram resolver o item (a) sem tantas dificuldades e procuraram auxiliar os outros grupos. Os professores de um grupo observado acharam o item (a) fácil por se tratar de combinações, pois, segundo eles, não é difícil fazer combinação de roupas, sorvetes, etc. Notamos que a maioria dos professores utilizou a árvore de possibilidades na resolução do item (a), Já nos itens (b) e (c) os professores dos grupos observados encontraram dificuldades de usar o mesmo recurso empregado no item (a) e aguardaram a resolução apresentada na lousa por um professor participante do curso.

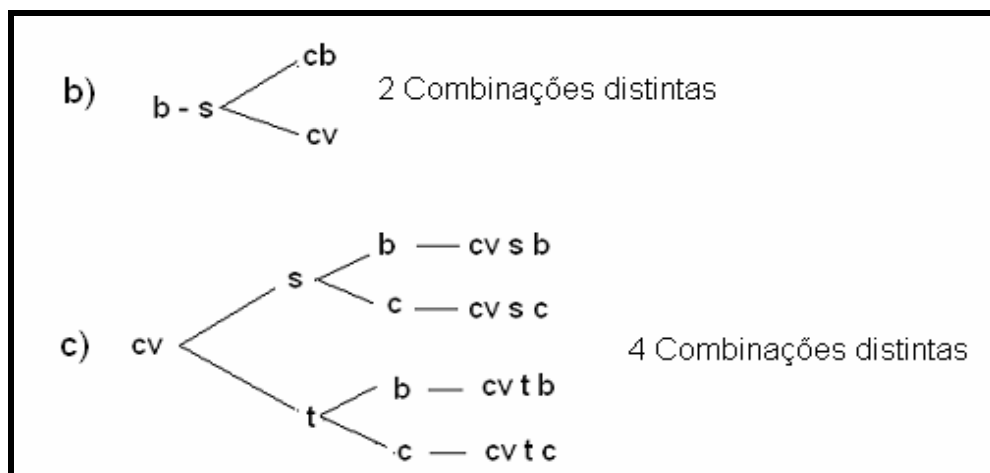
A resolução apresentada foi a seguinte:

a)

- **CALÇA COMPRIDA:c**
- **BERMUDA:b**
- **TÊNIS:t**
- **SANDÁLIA:s**
- **CAMISETA BRANCA: cb**
- **CAMISETA VERMELHA: cv**



Resposta: 8 Combinações distintas



A professora formadora perguntou aos professores se seria possível trabalhar esse tipo de problema com os alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

De um modo geral, os professores responderam que os alunos chegam muito fracos na 5ª série do Ensino Fundamental, não dominando nem as quatro operações fundamentais, e, além disso, os alunos em sua maioria têm muita preguiça de pensar. Então, por estes motivos fica difícil trabalhar problemas dessa natureza, mas talvez para a 7ª série poder-se-ia até propor o item (a) dessa atividade. A professora formadora salientou que os professores deveriam incentivar os alunos a pensar e que neste caso seria importante trabalhar com situações-problema.

É possível que esses argumentos reforcem um ensino de Matemática mais voltado para as técnicas de resolução de exercícios desvinculados de situações-problema e talvez seja uma razão do não-tratamento desses conteúdos no Ensino Fundamental e Ensino Médio.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, a situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática, e não a definição. No processo de ensino aprendizagem, conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las.

Dessa forma, trabalhar os conteúdos relacionados ao tema Tratamento da Informação desde o Ensino Fundamental, incentivando o aluno a desenvolver estratégias para solucionar problemas de contagem, probabilidade e estatística. O professor estaria contemplando esses objetivos.

Atividade 5

Ao montar um time de Futsal, numa escola de esportes, a comissão organizadora deveria selecionar as pessoas inscritas separando-as entre sexo feminino ou masculino e idade superior ou inferior a 18 anos.

a) Quais são as possíveis combinações que a comissão pode fazer?

b) Quantas combinações distintas você encontrou?

Seria diferente se além do time de Futsal a comissão desejasse montar também um time de Vôlei e outro de Basquete?

Em um dos grupos observados, registramos a seguinte fala:

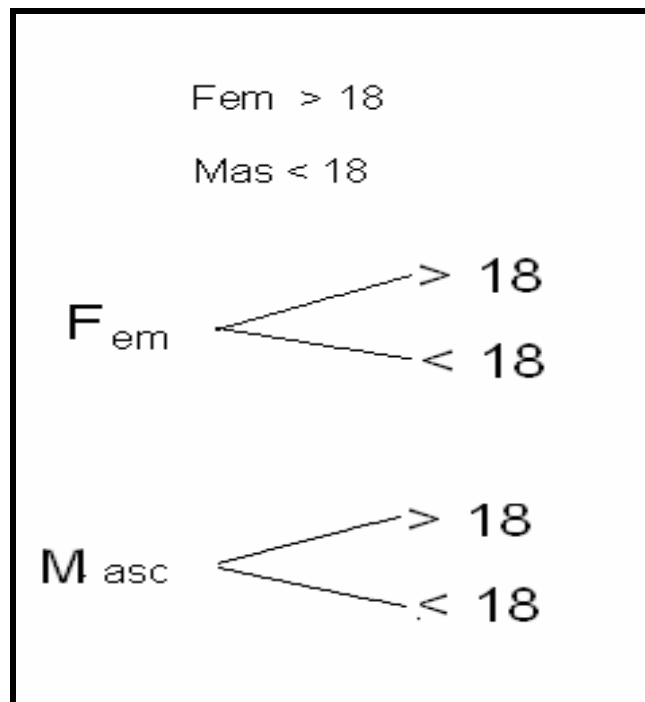
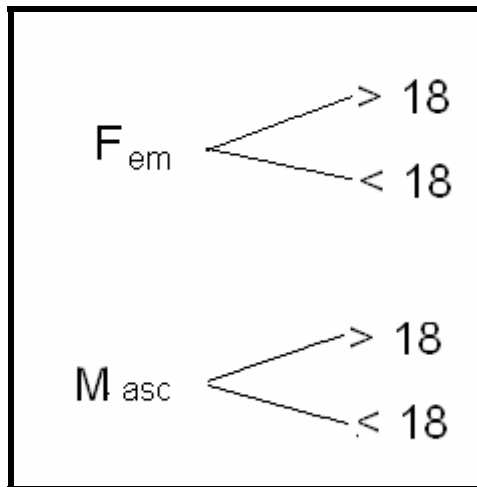
“É muito difícil resolver problemas somente usando esquemas”.

A professora formadora salientou que o objetivo dessas atividades seria criar estratégias para resolver as situações-problema, evitando assim o uso de fórmulas, o que facilitaria o desenvolvimento dessas atividades desde o Ensino Fundamental.

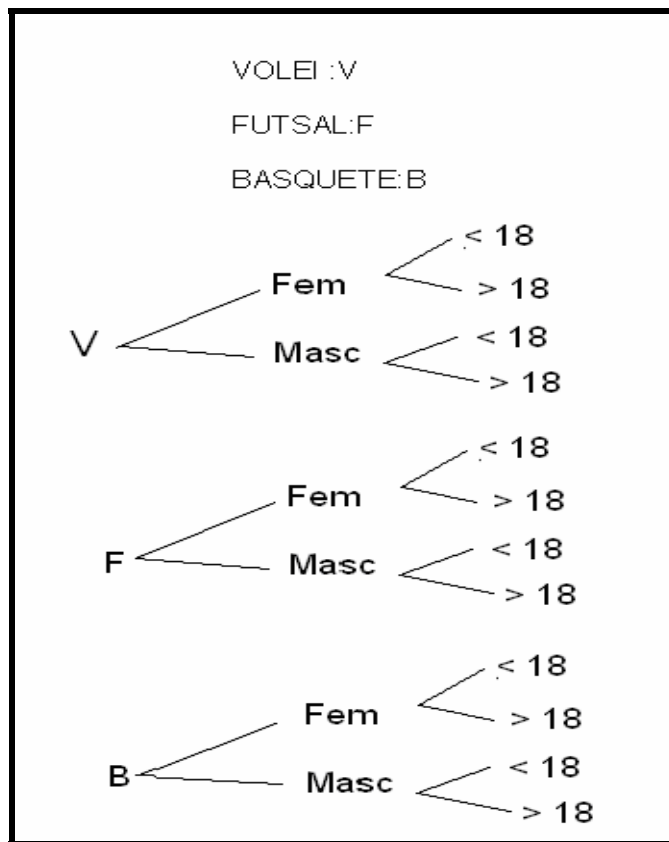
Os mesmos comentários feitos nas atividades anteriores pelos professores, especialmente os referentes à “incapacidade” de seus alunos para resolver problemas, encontramos também nesta atividade.

Para esta atividade não foi apresentada resolução na lousa, mas uma possível solução seria:

a)



Resposta: 4 Combinações distintas.



Resposta: $3 \times 4 = 12$ possibilidades e neste caso seria diferente

Atividade 6

Num jogo com doze bolas numeradas de 1 a 12, vamos supor, inicialmente, que: Carlos ganha o jogo se a bola sorteada for: 1; 2; 3; 4 ou 5. Fred ganha se sair 1; 3; 5; 7; ou 9 e Daniel será o vencedor se sair 6; 8; 10 ou 12.

Poderíamos estudar, entre outras, as seguintes probabilidades:

- *Carlos ganhar.*
- *Fred ganhar.*
- *Só haver um ganhador.*
- *Carlos ou Daniel ganharem o sorteio.*
- *Fred ou Daniel ganharem o sorteio.*
- *Carlos e Fred ganharem o sorteio.*
- *Fred e Daniel ganharem o sorteio.*
- *Os três ganharem.*

1. Construa a forma tabular de cada “conjunto” apresentado.

2. Obedecendo a uma seqüência didática, observe a lista anterior e discuta com o seu grupo para:

a) Fazer uma pré-análise, verificando diferenças, semelhanças e possíveis dificuldades;

b) Verificar se podem ser estudadas outras probabilidades além daquelas que já foram citadas;

c) Calcular todas as probabilidades citadas mais aquelas que você listou no item b;

d) Fazer a análise posterior verificando, novamente, diferenças, semelhanças e possíveis dificuldades;

e) Comparar o item a com o item d;

f) Propor uma lista de itens para aplicar aos seus alunos.

3. Repita todo o estudo supondo, agora, que os três jogadores mudaram suas apostas, da seguinte maneira: Carlos vence o jogo se a bola sorteada for: 1; 2; 3 ou 4; Fred ganha se sair: 5, 6, 7 ou 8, e Daniel será o vencedor se forem sorteadas as bolas: 9, 10, 11 ou 12.

a) Quais as alterações que você notou?

b) É possível calcular esses itens sem o conhecimento das fórmulas? Calcule os itens que você julgar necessário.

c) Quais as conseqüências dessas alterações?

d) Ao construir uma seqüência didática, qual aposta (entre as duas apresentadas nesta atividade) você apresentaria inicialmente? Por quê?

4. Apresente conclusões, conceitos e fórmulas da probabilidade que você conseguiria definir a partir desta atividade? Justifique.

Na realização desta atividade, em um dos grupos observados, verificamos as seguintes respostas:

“As palavrinhas **e** e **ou** são muito complicadas”;

“Devido a gente não trabalhar esse tipo de atividade com os nossos alunos é que temos tantas dificuldades, acho que estamos com falta de pré-requisitos”.

No item “Fred ou Daniel ganharem o sorteio”, percebemos que as dificuldades não se restringiam a um determinado grupo; elas ocorreram de forma generalizada, pois os professores não avaliaram que o fato de Fred ganhar o sorteio não excluía a probabilidade de Daniel também ganhar.

A professora formadora salientou que nem tudo em Matemática pode ser traduzido como na língua portuguesa, e que em probabilidade condicional os alunos sempre fazem essa confusão.

Ressaltamos que, como esta foi a última atividade em discussão, devido à falta de tempo ela praticamente não foi explorada, o que dificultou uma análise mais detalhada. Entretanto, podemos notar que os professores apresentaram dificuldades de entendimento da linguagem matemática e conseqüentemente de interpretação de situações-problema dessa natureza.

2.5 O DESENVOLVIMENTO DO SEGUNDO CONJUNTO DE ATIVIDADES DE FORMAÇÃO

Inicialmente, a professora formadora perguntou aos professores se eles ensinavam estatística no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. De um modo geral, eles disseram que ensinavam a parte de construção de gráficos e tabelas.

Os PCN-EF enfatizam que o aluno deve elaborar conclusões a partir da leitura, análise, interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos.

Dessa forma, é preciso que professor, como mediador do ensino-aprendizagem, vá além da construção de gráficos e tabelas.

A professora destacou que a seqüência de atividades, com a qual iriam trabalhar, foi elaborada com o objetivo de explorar alguns conceitos estatísticos, tais como: variáveis qualitativas e quantitativas, proporções, média e mediana. Comentou que, para realizá-las, é preciso que o aluno já saiba calcular proporções, média e mediana.

As atividades propostas aos professores foram as seguintes:

Uma loja fez uma pesquisa com 9 de seus clientes, obtendo os seguintes dados:

Número Clientes	Idade	Sexo	Renda familiar mensal (em u.m.)	Nível de satisfação com o atendimento da loja
01	35	F	20,0	MS
02	25	F	25,0	PS
03	21	M	10,0	S
04	54	M	25,0	MS
05	29	F	27,8	I
06	43	F	11,0	S
07	18	F	15,5	I
08	36	F	15,2	MS
09	40	M	15,3	MS

Obs.: u.m. = unidades monetárias

I = insatisfeito

PS = pouco satisfeito

S = satisfeito

MS = muito satisfeito

Atividade 1

a) Observe os valores de idade e renda, comparando-os aos de sexo e nível de satisfação com o atendimento. Qual a diferença entre eles?

b) Com base na observação feita em (a), classifique o itens abaixo em qualitativo ou quantitativo:

Idade: -----

Sexo: -----

Renda familiar mensal: -----

Nível de satisfação com o atendimento: -----

Comentários

No item (a) desta atividade, os professores não apresentaram dificuldades, enquanto no item (b) encontraram dificuldades quanto à classificação das variáveis, ou seja, diferenciar variáveis qualitativas de variáveis quantitativas.

A professora formadora salientou que reconhecer o tipo de variável envolvida em um problema estatístico é importante, por exemplo, para o aluno saber a possibilidade de calcular a média e a mediana.

Atividade 2

a) Calcule a proporção de mulheres que são clientes da loja, e em seguida a de homens.

b) Calcule a proporção de cada um dos níveis de satisfação com o atendimento dos clientes da loja.

Comentários

Nesta atividade foi discutida a relação entre o cálculo de proporção e a idéia de frequência relativa.

Os professores não encontraram dificuldades na realização desta atividade.

Atividade 3

a) Calcule a idade média e a idade mediana dos clientes da loja. Comparando os valores obtidos, o que você conclui?

b) Calcule a renda familiar mensal média e renda familiar mensal mediana. Comparando os valores obtidos, o que você conclui?

c) No conjunto dos valores de renda mensal, substitua o valor 27,8 por 278 e, em seguida, calcule novamente a média e a mediana. Em relação ao item (b), o que você conclui?

d) Em conjuntos com valores extremos, qual medida reflete melhor o dado: a média ou a mediana? Justifique sua resposta.

Comentários

Nesta atividade, os professores demonstraram que sabem calcular média e mediana, mas por outro lado tiveram dificuldades para interpretar os resultados e reconhecer as vantagens e desvantagens da média e da mediana. No item (c), por exemplo, os professores dos grupos observados acharam estranho substituir os valores e a mediana continuar apresentando o mesmo valor.

A professora formadora chamou atenção para o fato de que a mediana não é influenciada por valores extremos. Portanto, os professores precisariam conhecer as vantagens e desvantagens dessas medidas para os cálculos estatísticos.

Atividade 4

Na sua opinião, qual é o motivo pelo qual não é possível calcular a média e a mediana do sexo e do nível de satisfação com o atendimento dos clientes da loja?

Comentários

Nos quatro grupos que acompanhamos mais de perto, notamos grandes dificuldades nesta atividade, pelo fato de não perceberem que a resposta estava relacionada ao tipo de variável.

De acordo com o questionário aplicado aos professores no início desse módulo, no que se refere ao ensino de estatística, indicaram o ensino de tabelas e gráficos, não havendo assim revelado preocupações com as medidas estatísticas e seus significados, interpretações de resultados e os tipos de variáveis em jogo na análise dos mesmos.

Salientamos que talvez tenha ocorrido um equívoco na elaboração dessa atividade, pois como a variável, nível de satisfação é ordinal, então neste caso é possível determinar a mediana.

2.6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A FORMAÇÃO OFERECIDA

Inicialmente, queremos expor nossa observação em relação ao pouco tempo destinado ao tratamento do tema no processo de formação continuada, tendo em vista as dificuldades apresentadas pelos professores participantes.

Além da exigüidade de tempo, podemos identificar outros problemas na formação, apoiando-nos em estudos realizados por Showers, Joyce e Bennett (1987). Esses autores destacam que quase todos os professores podem utilizar uma informação que seja útil para suas classes, quando a formação inclui quatro elementos:

- a) discussão da teoria;
- b) demonstração da nova estratégia;
- c) prática inicial como seminário;
- d) retorno imediato.

Como pudemos notar, esses elementos não foram contemplados, pois durante o desenvolvimento desse módulo os professores demonstraram que estavam em busca de novas metodologias. Mas por outro lado não conheciam muito bem os conteúdos matemáticos em jogo.

Devido ao pouco tempo destinado a este módulo, é provável que não se tenha dado conta, de forma significativa, da discussão da teoria e de novas metodologias. Observamos também que durante o curso não foi possível um retorno por parte dos professores em relação às atividades desenvolvidas no curso e a implementação na sala de aula.

Essas observações permitem-nos conjecturar que os impactos dessa formação não sejam os mais positivos e desejáveis. São esses impactos que buscamos identificar com mais clareza no prosseguimento de nosso trabalho.

CAPÍTULO 3

AS REVELAÇÕES FEITAS NAS ENTREVISTAS

3.1 INTRODUÇÃO

Tendo acompanhado o módulo de formação descrito no capítulo anterior, nosso objetivo era verificar o impacto dessa formação na atuação de alguns desses professores em sala de aula. Contatamos doze professores para participarem de uma entrevista e também que nos autorizassem a assistir suas aulas. No entanto, apenas quatro dos professores que durante o curso se interessaram em disponibilizar *e-mail* ou telefone para mais uma contribuição na pesquisa aceitaram nosso convite e autorizaram que assistíssemos suas aulas.

Informamos aos professores que a finalidade de tais procedimentos eram as observações realizadas durante o desenvolvimento do programa Teia do Saber, e que não estaríamos lá para julgar se sua aula era boa ou ruim, bem como não estaríamos levando em conta se a classe era forte ou fraca, como eles estavam referindo.

Três dos professores participantes ainda não estavam trabalhando com os conteúdos relacionados ao tema Tratamento da Informação, mas propuseram a antecipação destes a fim de contribuírem com a pesquisa.

Antes de começarmos a gravar as entrevistas, pedimos para que cada professor lesse o termo de consentimento (vide anexo 3) e, após as entrevistas, acompanhamos cada professor em sala de aula.

Gostaríamos de salientar que não houve influência do professor pesquisador na elaboração das atividades, nem durante o desenvolvimento das aulas, exceto na aula da 7ª série, que questionamos a professora se os alunos tinham familiaridade com o termo probabilidade.

Durante o desenvolvimento das aulas, centramos na observação, gravando e fazendo também nossos registros. Na seqüência, transcrevemos as entrevistas e no capítulo 4 relataremos as discussões dos alunos e professores, no decorrer das aulas.

3.2 REVELAÇÕES DAS ENTREVISTAS COM UM GRUPO DE PROFESSORES

3.2.1 Sobre a participação no Teia do Saber, em particular o módulo relacionado ao tema Tratamento da Informação (combinatória, probabilidade e estatística) e as possíveis implicações na prática profissional.

De modo geral, os quatro professores avaliam de forma positiva a participação nesse projeto de formação continuada, pela possibilidade de se atualizar, de conhecer novas possibilidades de trabalho em sala de aula. Há algumas referências de aplicação imediata na sala de aula.

P1: “Naquele ano estava trabalhando com uma 2ª série do Ensino Médio, então aproveitava o que estava sendo desenvolvido no Teia e

aplicava com esta turma. Apliquei a parte de estatística, procurando trabalhar um assunto ligado ao dia-a-dia deles, como, por exemplo, na sala de aula eu fiz a média das idades dos alunos e uma outra atividade realizada foi envolvendo as questões do tipo: quais disciplinas os alunos tinham maior preferência; fizemos os gráficos e deu História como a disciplina mais apontada. Então acredito que a partir do Teia e de outros cursos que fiz promovidos pela Secretaria da Educação, não mudei 100%, mas acho que mudei uns 40%. A forma de trabalhar os conteúdos mudei muito, já estou até direcionando os meus alunos para a pesquisa. Após ter participado do Teia do Saber foi que comecei a trabalhar esses conteúdos. Nas 5ª e 6ª séries até que deu certo, mas no Ensino Médio foi um desastre, pois eles queriam fazer do jeito deles e não eram bem diretos”.

P2: “Na época não estava trabalhando esses conteúdos e seria interessante estar fazendo o curso e desenvolvendo os conteúdos em sala de aula. Às vezes você tem contato com novas formas de aprendizagem, mas fora do tempo que você está aplicando os conteúdos em sala de aula. Esses cursos sempre têm uma preocupação com a aprendizagem, mas às vezes esta preocupação está meio fora do que está sendo aplicado em sala de aula, a gente às vezes está com uma turma que não permite trabalhar daquela maneira. Até gosto de fazer esses cursos porque ajuda abrir um

pouco a minha cabeça para aprender novas maneiras de ensinar e praticar em sala de aula, isso seria o ideal”.

P3: “Acho que serviu para aperfeiçoar o que a gente vai trabalhar em sala de aula, incrementa o que você vai trabalhar e estou procurando mudar a minha prática de sala de aula. Antes não trabalhava esses conteúdos no Ensino Fundamental, mas agora estou percebendo que é possível”.

P4: “Na minha prática não mudou muita coisa, mas ajudou muito na parte dos conteúdos. Eu não entendia combinatória e probabilidade, principalmente aquele negócio de árvore de possibilidades e no Teia do Saber aprendi alguns métodos para resolver problemas de combinatória”.

3.2.2 A importância conferida pelos professores aos conteúdos relativos ao Tratamento da Informação no Ensino Fundamental

A respeito do tratamento desses conteúdos no Ensino Fundamental não há concordância entre os quatro professores. Um aspecto importante a ser salientado nas respostas é que o que se ensina tem, quase sempre, uma finalidade futura e não presente: faz-se no Ensino Fundamental para preparar o Ensino Médio e no Ensino Médio para preparar para a vida futura. Também observamos que não há uma argumentação mais consistente sobre a importância desses temas.

Gostaríamos de salientar que a fala do professor (P2) apresenta uma concepção de ensino dos conteúdos do bloco Tratamento da Informação como conteúdos complexos para o Ensino Fundamental. As respostas da maioria dos professores, obtidas por meio do questionário aplicado no início do curso, confirmam esse discurso. É possível que essa noção de ensino esteja relacionada à forma tradicional de como eram tratados esses conteúdos – um ensino que priorizava as definições, uso de fórmulas e a resolução de problemas como aplicação imediata das fórmulas.

Essa complexidade dos conteúdos também aparece nos estudos realizados por Costa (2003). Segundo esse autor, em sua pesquisa efetuada com um grupo de professores em formação continuada que lecionavam no Ensino Fundamental, as noções de combinatória e probabilidade foram as mais apontadas pelos professores como os assuntos mais difíceis sob o ponto de vista matemático para os alunos do Ensino Fundamental. Ressalta ainda que tradicionalmente estes conteúdos são trabalhados somente no Ensino Médio.

Por outro lado, como já mencionamos, Godino et al (1996) destacam que a probabilidade pode ser aplicada na realidade tão diretamente como a aritmética elementar, não sendo preciso o conhecimento de teorias nem de técnicas matemáticas complexas, ressaltando que a probabilidade proporciona uma excelente oportunidade para mostrar aos alunos como matematizar, ou seja, como aplicar a Matemática para resolver problemas reais. Como salienta esses autores, o ensino das noções probabilísticas pode ser realizado mediante uma metodologia heurística e ativa, por meio de problemas concretos de uso da simulação e do enfoque experimental, levando a um processo de modelagem.

Dessa forma, não podemos considerar que os conceitos probabilísticos e estatísticos devam ser trabalhados apenas no Ensino Médio, uma vez que o estudante precisa ter condições de entendimento de problemas ocorrentes em sua vida dentro da realidade social.

P1: “Com certeza! Nem que você comece com o básico e de acordo com o caminhar deles você vai aumentando o grau de complexidade. Eles até gostam de combinatória principalmente quando envolve combinação de roupas, comidas e outras coisas que estão no dia-a-dia deles”.

P2: “No médio, acho que sim, já no fundamental é uma área meio complexa porque não está ligado ao que o aluno do fundamental estuda. É meio complicado trabalhar esses conteúdos no ensino fundamental, mas até acho que seria bom, para dar uma idéia do que eles vão ver mais para frente. No ensino médio eu acho importante porque temos que pensar no profissional de amanhã, talvez eles possam trabalhar numa função que precise usar esses conteúdos”.

P3: “Pode até trabalhar, relacionando alguma coisa do dia-dia e isso pode tornar mais fácil a aprendizagem. Acho esses assuntos importantes”.

P4: “Acho que é importante trabalhar esses conteúdos, desde que sejam abordados de maneira simples, porque as pessoas precisam entender as informações que estão no mundo e essas informações não têm uma linguagem técnica”.

3.2.3 As opiniões de outros professores de Matemática, identificadas durante as reuniões de planejamento, sobre o trabalho com conteúdos referentes ao Tratamento da Informação nos ensinos Fundamental e Médio

Constatamos que, de modo geral, os professores não abordam esses conteúdos no Ensino Fundamental e nem sempre são trabalhados no Ensino Médio. O motivo pelo qual não ensinam parece estar relacionado à falta de domínio dos conteúdos e pelo fato de os professores não terem clareza a respeito da importância desses conteúdos na formação do aluno. Essas respostas confirmam os resultados obtidos por meio de um questionário, aplicado aos professores no início do curso de formação: com relação às questões que buscavam informações sobre a abordagem desses conteúdos em sala de aula.

P1: “Pelo que eu percebo aqui dentro dessa escola e na outra que dou aula à tarde, uma coisa fica muito clara, eles deixam uma situação muito clara de que não há interesse em trabalhar conteúdo que coloque um empenho maior do professor. Não existe interesse:

para que trabalhar um texto da mídia, se eu posso mandar abrir o livro na página 64 e resolver os exercícios do a até n, é mais cômodo; para que ficar trabalhando coisas diferentes com o meu aluno se para a progressão continuada tanto faz dar A, B, C ou notas vermelhas. Quando esses conteúdos são trabalhados no Ensino Médio, são sempre no final do 4º bimestre e, além disso, de forma mecânica”.

P2: “No ensino fundamental em geral o pessoal não coloca, porque a própria proposta curricular não prevê esses conteúdos para o ensino fundamental. Como sempre sou eu que trabalho no Ensino Médio, então sempre procuro trabalhar esses conteúdos, sempre procuro conversar com os professores das outras matérias porque às vezes, como, por exemplo, o professor de Biologia, precisa de probabilidade no começo do 3.º ano para trabalhar genética. Muitas vezes os professores não trabalham esses conteúdos porque não dominam muito bem e acabam ficando com medo de serem questionados por um aluno mais crítico”.

P3: “Têm professores que acham que esses conteúdos não são viáveis para o Ensino Fundamental e mesmo para o Ensino Médio os professores apresentam uma certa resistência. O professor tem medo por não dominar o conteúdo e acaba pulando”.

P4: “Nas reuniões de planejamento cada professor faz o seu plano de forma individual, muitos desses professores não dão importância para que o outro pensa, mas, pelo que eu tenho observado, esses conteúdos não são abordados no Ensino Fundamental, e no Ensino Médio também não é dada tanta importância”.

3.2.4 O conhecimento das orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de Matemática, a respeito desse bloco de conteúdos

Observamos que, mesmo depois de os professores terem participado de cursos de formação continuada, ainda não têm clareza das orientações contidas nos parâmetros curriculares.

Esse mesmo fato foi apontado por Costa (2003) por meio de um estudo realizado com um grupo de professores do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, participantes de um projeto de formação continuada.

P1: “Os PCN tratam esses três conteúdos, assim como de importância, porque estão relacionados com o dia-dia do aluno”.

P2: “Eu li alguma coisa, mas especificamente desse bloco de conteúdos, não sei o que eles dizem, mas sei que falam muito de trabalhar com as disciplinas em conjunto e eu procuro sempre fazer isso”.

P3: “Sei só da parte de estatística: tem que trabalhar tabelas, porcentagens e análise de gráficos”.

P4: “Não sei o que eles dizem especificamente sobre esses conteúdos”.

3.2.5 O Tratamento da Informação na Formação dos Entrevistados: o que estudaram na Educação Básica e na Graduação

As respostas denotam a falta conhecimentos específicos a respeito do tema e podem ser, de certo modo, interpretadas como uma justificativa das dificuldades dos professores durante o módulo de formação que acompanhamos. Essas respostas reforçam a necessidade do tratamento desses temas nos cursos de graduação. Essas respostas confirmam resultados de pesquisas sobre esses temas, como podemos observar os estudos realizados por Greer e Riston.

Nos estudos realizados por Greer e Riston citados por Goded (1996) sobre as concepções dos professores em relação a probabilidade e a percepção que eles têm da probabilidade como tópico curricular. Foi constatada a ausência de formação específica sobre esse tema na maioria dos professores, tanto a nível conceitual como didático. Como salienta esses autores, essa falta de conhecimento, gera uma insegurança do tratamento desse tema em aula.

P1: “Esses conteúdos não foram trabalhados na minha educação básica nem na minha graduação, principalmente a combinatória e a probabilidade. Eu passei a tomar conhecimento desses conteúdos nos cursos promovidos pela Secretaria da Educação, como aquele que teve em Serra Negra e nesse Teia do Saber”.

P2: “Na minha educação básica não me lembro porque faz muitos anos, perdeu-se no tempo; na graduação também não me lembro, aprendi mesmo foi lendo os livros didáticos”.

P3: “No colegial, não muito e no curso de graduação também não, o que aprendi foi mais através dos cursos de aperfeiçoamento, fui tomando conhecimento e não vendo tantas dificuldades de trabalhar com os alunos”.

P4: “No Ensino Médio estudei pouca coisa desses conteúdos e na minha graduação estudei só um pouco de estatística, mais a parte de tabelas e gráficos”.

3.2.6 As expectativas dos professores de trabalhar conteúdos referentes ao Tratamento da Informação, no ano letivo subsequente ao da formação no Teia do Saber.

Mesmo revelando suas próprias dificuldades com relação a esses conteúdos, os professores mostraram a intenção de trabalhar com eles no ano subsequente ao da formação.

P1: “Eu pretendo trabalhar esses conteúdos nas 6.^a e 7.^a séries porque acho esses conteúdos muito importantes e fazem parte do dia-a-dia deles”.

P2: “Pretendo trabalhar combinatória no 2.^o ano e probabilidade e estatística no 3.^o ano colegial, porque esses conteúdos fazem parte do programa do Ensino Médio”.

P3: “Pretendo trabalhar combinatória, talvez nas 5.^a e 6.^a séries e talvez no 3.^o ano trabalho estatística e probabilidade”.

P4: “Vou trabalhar estatística: tabelas, gráficos e análise de gráficos; isso nas 6.^a séries”.

3.2.7 As crenças dos professores diante das possibilidades de os alunos dos Ensinos Fundamental e Médio resolverem situações-problema envolvendo os conteúdos relacionados à combinatória, probabilidade e estatística

Durante as sessões de formação, presenciamos muitos relatos fazendo referência ao fato de que “os alunos não gostam de pensar e ficam esperando a resposta pronta”.

Esse discurso volta aparecer novamente nesta questão. Observamos ainda que os professores relacionam a capacidade de os alunos resolverem situações-problema com um determinado tipo de aula, ou um certo tipo de atividade preparada pelo professor, em especial quando estão ligadas ao cotidiano.

P1: “Eles são capazes desde que esses conteúdos estejam envolvendo uma situação do dia-a-dia deles. No Ensino Médio EJA, acho que não, pois eles têm muita dificuldade de raciocínio”.

P2: “São capazes desde que eles leiam com atenção e penetrem no enunciado do problema, é questão de ver a vontade dos alunos, porque muitas vezes eles querem a resposta pronta, têm muita preguiça de pensar. O aluno nunca pára para pensar, sempre quer a resposta pronta. Isso ocorre também com os alunos do Ensino Médio, mas com menos frequência. Os alunos do Ensino Fundamental são um pouco mais preguiçosos”.

P3: “Quando relacionados a uma situação do cotidiano, acredito que sim, tanto os alunos do Ensino Médio quanto os do fundamental, porque nesses conteúdos existem situações que eles possam vivenciar”.

P4: “Acredito que sim, desde que sejam trabalhados no nível deles. Para isso o professor precisa ter habilidade para programar as atividades, eu, por exemplo, não estou preparada para trabalhar combinatória e probabilidade”.

3.2.8 A Preparação das Aulas Pelos Professores e os Critérios ou Estratégias Usados nessa Preparação

Verificamos que de um modo geral os professores declaram que não prepararam as suas aulas e, além disso, acreditam que esse preparo está somente relacionado ao conhecimento específico do conteúdo a ser trabalhado. Verificamos também, certa contradição em relação à questão (3.2.7), pois segundo os professores, a possibilidade de os alunos resolverem situações-problema, está relacionada a um determinado tipo de aula, preparada pelo professor.

P1: “Nem sempre, na maior parte das vezes não, por falta de tempo, pela própria correria do dia-a-dia e pelo fato de dar aulas em três escolas. Quando preparo aulas, a minha maior preocupação é como o aluno vai receber essa atividade, será que é importante para ele? Você concorda que não estou preparando aula para mim, estou preparando uma aula que seja curiosa para o meu aluno, porque senão vai ficar uma aula chata, cansativa como as outras quando eu não preparo”.

P2: “Na maioria das vezes não, porque como estou há muito tempo trabalhando no Ensino Médio, então uma grande parte dos conhecimentos que preciso para ministrar alguns conteúdos já está gravada na memória. Às vezes chego na sala de aula, nem abro o livro para ver o que tenho para escrever, já vou escrevendo e vão saindo as definições dos conteúdos”.

P3: “Olha, eu não coloco no papel, mas sempre leio, procuro mentalizar. Quando preparo procuro verificar os tópicos mais importantes para desenvolver. É importante porque você tem que saber do assunto que vai ser trabalhado

P4: “Às vezes sim, quando preparo, levo em conta o tempo que eu tenho para desenvolver o conteúdo que está programado e também verifico o conteúdo que ele conhece antes de dar um conteúdo novo”.

3.2.9 Os impactos da formação continuada no trabalho da sala de aula, segundo os professores entrevistados.

Os professores fazem críticas aos projetos de formação continuada e se mostram bastante descrentes de sua eficácia. Destacam a falta de recursos nas escolas e a desmotivação por parte dos demais professores como um dos fatores pelos quais estes não têm colocado em prática o que vivenciam nos cursos de formação continuada.

P1: “Acho que 1% dos professores que freqüentam esses cursos promovidos pela Secretaria da Educação coloca em prática alguma coisa. Isso ocorre devido à falta de auto-estima do professor que também está relacionada com a situação financeira do professor atual e também pela falta de recursos nas escolas. Também quando uma aula é diferente, requer empenho e dedicação por parte dos docentes e isso não ocorre porque é mais cômodo trabalhar o conteúdo mais de forma mecânica”.

P2: “Muitas vezes os professores vão aos cursos, mas não entendem direito a proposta, e a outra situação é que falta de apoio nas escolas, às vezes o professor precisa de alguns recursos e não

são fornecidos pela escola, com isso o professor acaba se desestimulando e não coloca em prática”.

P3: “Isso ocorre na maioria das vezes por falta de materiais, a gente tem que ficar trazendo materiais, eu até procuro fazer alguma coisa, mas em geral isso não acontece. Também pelo fato dos professores não dominarem bem o que é proposto nos cursos e devido à falta de estímulo por parte dos professores”.

P4: “Porque na maioria das vezes esses cursos têm uma visão fora da sala de aula da escola pública. O Teia até que foi um pouco produtivo, mas acredito que o professor precisaria estar na sala de aula da escola pública para poder estar dando sugestões de trabalho”.

3.2.10 Concordâncias e/ou discordâncias sobre a necessidade de trabalhar esses conteúdos desde o Ensino Fundamental

De modo geral, os professores manifestaram concordância a respeito da necessidade de trabalhar esses conteúdos (ligados ao Tratamento da Informação) desde o Ensino Fundamental; no entanto, os argumentos são menos relacionados à relevância social desses conteúdos e mais a aspectos, como melhorar a leitura, preparar para o Ensino Médio ou preparar para o Exame Nacional do Ensino Médio – Enem.

P1: “Eu acho que é importante porque, quando você trabalha esses tipos de conteúdos em sala de aula, desperta no aluno o hábito pela leitura, como também interpretação, porque às vezes o nosso aluno lê e não sabe o que está lendo: não sabe interpretar”.

P2: “Acredito que sim, pelo fato de que começar desde o Ensino Fundamental fica mais fácil para o aluno gravar e entender, mas não com tanta profundidade; também é bom porque o aluno já chega no Ensino Médio mais consciente do que ele vai ver”.

P3: “Sim, porque fica mais fácil trabalhar com a interdisciplinaridade e esses conteúdos estão mais aplicados no dia-a-dia dos alunos, o Enem, por exemplo, cobra bastante essa idéia de contexto”.

P4: “É possível que haja resultado, mas ainda há uma grande resistência muito grande pelos professores em consultar os PCN”.

3.3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE AS REVELAÇÕES FEITAS NAS ENTREVISTAS

Na análise das respostas fomos estabelecendo um paralelo entre as afirmações dos professores e os dados apresentados por Showers, Joyce e Bennett (1987) que, em seus estudos, identificaram importantes aspectos do desenvolvimento profissional.

Para Showers, Joyce e Bennett (1987), é necessário que os professores possuam um nível básico de conhecimento relativamente a um novo enfoque a aprender para que possam se envolver.

Isso nos leva a considerar que, no caso de temas relativos ao Tratamento da Informação, falta esse “nível básico de conhecimento” a que fazem referência esses autores. O domínio de um corpo de conhecimentos concernente a esse assunto, conceitos específicos, definições, convenções e procedimentos é um ponto essencial para que o professor possa constituir conhecimentos pedagógicos, de caráter metodológico ou didático e que lhe permitem tornar compreensíveis os “conteúdos” a serem ensinados aos alunos, particularmente no que tange à compreensão de processos inerentes a uma adequada transposição didática.

Dito de outra forma, Shulman (1986) propõe um conhecimento profissional para o professor, que, segundo ele, está na conjugação do conhecimento do conteúdo da disciplina, do conhecimento do conteúdo no ensino e do conhecimento pedagógico.

Ainda segundo Showers, Joyce e Bennett (1987), os professores competentes com auto-estima elevada geralmente obtêm maiores benefícios nas atividades de desenvolvimento profissional.

Como pudemos observar durante a formação e nos depoimentos, há uma baixa auto-estima por parte dos professores, um descrédito perante as potencialidades dos alunos, dos projetos de educação continuada, em síntese, um descrédito na Educação.

Há também pouco envolvimento com as discussões a respeito das finalidades da educação e sua tradução nos projetos curriculares, retratado em trabalhos como

os publicados por Doll (1997), que destaca que ainda predomina a linguagem de “máquina e produtividade”: os professores montam tarefas, mantêm turmas “alinhas” e produzem resultados.

Finalmente destacamos o que Showers, Joyce e Bennett (1987) indicam como um fator relevante a ser considerado nos processos de formação: o que o professor pensa sobre o ensino determina o que o professor faz quando ensina.

Assim, pudemos identificar nas respostas dos quatro professores referência aos alunos para explicar ou justificar suas ações em sala de aula, bem como a crença de que, de fato, atendem aos interesses, necessidades, conhecimentos prévios ou características pessoais de seus alunos. Há também um interesse em ajustar essas preocupações com os alunos com a execução de atividades estabelecidas nos planos de curso.

Também foi possível perceber que é bastante difícil para os professores explicitar ou teorizar sobre o que fazem, porque fazem ou como fazem, o que é caracterizado por alguns autores que categorizam o conhecimento do professor com um conhecimento tácito, que se manifesta na espontaneidade, na execução da ação.

AS OBSERVAÇÕES DE AULAS DOS QUATRO PROFESSORES

4.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresentaremos os registros das observações feitas das aulas de quatro professores que participaram do Programa Teia do Saber, do módulo de conteúdos relacionados ao tema Tratamento da Informação, descritos no capítulo 2, professores estes que foram entrevistados por nós, sendo identificados no capítulo 3 como P1, P2, P3 e P4.

4.2 A AULA DA PROFESSORA P1: COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE, EM UMA TURMA DE 35 ALUNOS DA 7ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

Antes de iniciar a aula, a professora nos informou que havia escolhido as atividades 4 e 6, desenvolvidas no curso de formação Teia do Saber, salientando que com essas atividades pretendia introduzir a idéia de probabilidade. Visto que esses alunos não possuíam familiaridade com esses conteúdos, essas atividades seriam ideais, pois tratava-se de assuntos do cotidiano deles.

Questionamos a professora sobre qual seria o objetivo da escolha didática em apresentar a atividade 4, que se referia a um problema de contagem sobre a introdução da idéia de probabilidade. A professora nos respondeu que o exercício foi extraído de um fascículo de atividades desenvolvidas no “Teia”, cujo objetivo era

trabalhar a idéia de probabilidade. Mas neste caso ela estaria alterando a temática da aula, acrescentando a introdução também da idéia de combinatória.

A professora pediu que os alunos sentassem em duplas, mas cada qual resolvendo a sua atividade. Alertou para o fato de que não se tratava de uma avaliação, mas que, possivelmente, ela poderia atribuir ponto positivo de participação. Propôs então que deveriam resolver a atividade 1 (atividade 4 desenvolvida no “Teia”):

Bruna estava indecisa quanto à roupa que usaria para ir ao clube. A dúvida estava entre ir de calça comprida ou bermuda, tênis ou sandália e, ainda, se a camiseta seria branca ou vermelha. De quantas maneiras Bruna pode se arrumar para ir ao clube?

Começou explicando que neste exercício os alunos poderiam fazer uso de desenhos ou escrita, reforçando que tal atividade fazia parte do dia-a-dia deles, por exemplo, quando eles estão se arrumando para ir a uma festa e precisam escolher roupas e sapatos. Neste caso, os alunos poderiam fazer combinações para encontrar as possíveis formas de se vestir.

Após a explanação dada pela professora, os alunos se concentraram na resolução da atividade, empenhando-se na busca de solução, mas sempre perguntando se a resposta estava correta e se era daquela forma que a professora queria que eles resolvessem.

Para esclarecer alguma dúvida, a professora observava como o aluno estava procedendo, e, quando o método estava correto e a resposta errada, a professora fazia novamente a leitura da atividade com o aluno e dizia: você fez essas combinações, pense mais um pouco sobre o problema, pois parece que ainda faltam algumas combinações. Quando um aluno apresentava a resposta correta, a professora pedia para aguardar a próxima atividade.

Para uma aluna que havia encontrado um número de possibilidades maior do que deveria a professora disse: “você pode colocar duas camisetas ao mesmo tempo?”. A aluna respondeu: “às vezes eu coloco uma camiseta por cima da outra e dobro as mangas de uma delas”. Como a professora não fez nenhum comentário, talvez pelo fato da presença de outros alunos querendo saber se a forma de resolver estava correta, a aluna voltou e continuou resolvendo o problema do modo que havia entendido. Como podemos observar, a estratégia utilizada pela aluna:

1) Bruna estava impaciente quanto à roupa que usaria para ir ao clube. A dúvida estava entre ir de calça comprida ou bermuda, tênis ou sandália e ainda se a camiseta seria branca ou vermelha. De quantas maneiras Bruna pode se arrumar para ir ao clube?

A Bruna tem várias maneiras de ir ao clube:

- 1ª possibilidade: se o tempo estiver quente ela vai de bermuda, sandália e camiseta vermelha
- 2ª possibilidade: ela pode ir de calça curta, sandália e camiseta vermelha com decotes
- 3ª possibilidade: calça comprida, camiseta branca e tênis
- 4ª possibilidade: calça comprida, camiseta vermelha e sandália
- 5ª possibilidade: bermuda, camiseta branca e tênis
- 6ª possibilidade: calça comprida, camiseta branca com manga dobrada e sandália
- 7ª possibilidade: calça curta, tênis e camiseta branca
- 8ª possibilidade: calça jeans, tênis e camiseta branca com detalhe vermelho no estampa
- 9ª possibilidade: calça jeans, sandália e camiseta vermelha e branca por fora
- 10ª possibilidade: bermuda jeans, sandália e camiseta metade branca, metade vermelha

Conclusão: A Bruna tem infinitas maneiras de se vestir, se eu encontrar e criar 10 maneiras nesse atividade de habilidade mental

Assim que a maioria dos alunos terminou a atividade 1, a professora propôs a atividade 2. Fez a leitura da atividade e, logo em seguida, chamou três alunos da classe e fez uma simulação como se estes estivessem participando de um bingo, dentro do contexto do problema proposto.

Atividade 2 (parte da atividade 6 da formação)

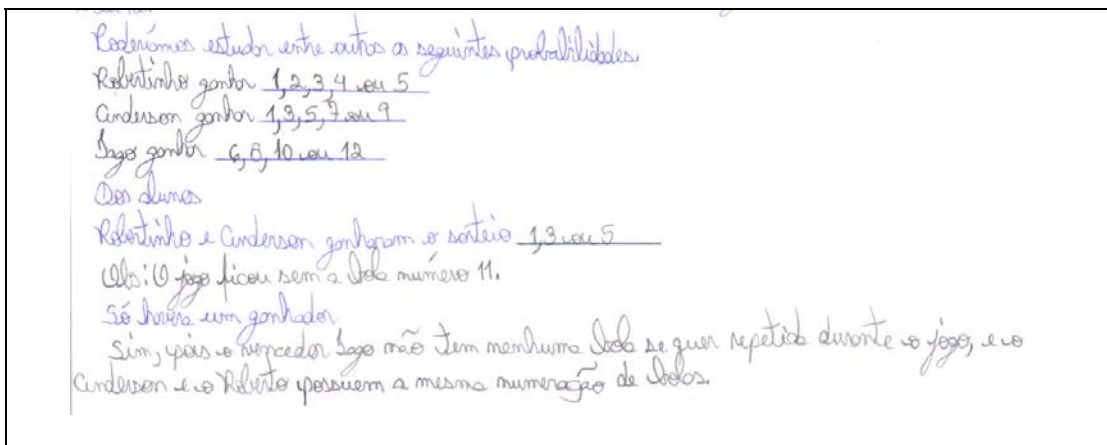
Num jogo com 12 bolas numeradas de 1 a 12 vamos supor que Robertinho ganha o jogo se a bola sorteada for 1, 2, 3, 4 ou 5, Anderson ganha o jogo se sair 1, 3, 5, 7 ou 9, ligo será o vencedor se sair 6, 8, 10 ou 12.

Poderíamos estudar entre outras as seguintes probabilidades:

- Robertinho ganhar;*
- Anderson ganhar;*
- ligo ganhar;*
- de os alunos Robertinho e Anderson ganharem o sorteio;*
- de só haver um ganhador.*

Durante a realização da atividade 2, um aluno levantou uma dúvida: “está faltando a bola 11”. A professora fez novamente a leitura do problema e disse que no jogo as bolas estavam numeradas de 1 a 12, mas as condições para os meninos ganharem o jogo não dependiam da bola 11. A partir daí, os alunos continuaram resolvendo a atividade, comentando que esta atividade era bem mais fácil do que a primeira.

Podemos observar a atividade 2 resolvida por um aluno da 7ª série:



Nesta atividade, apesar de não ter sido explorada a idéia de probabilidade, os alunos, principalmente os meninos, demonstraram mais interesse do que na atividade 1, talvez pela natureza do problema. Eles discutiam muito, mas quando eu (pesquisador) me aproximava, os alunos paravam de falar. Mesmo assim consegui observar algumas respostas, por exemplo:

“Esse problema é da hora”;

“Não é difícil, é só você ler direito”;

“Vem aqui que eu ajudo você”.

Enquanto os alunos resolviam a atividade, perguntei à professora se os alunos já tinham familiaridade com a palavra probabilidade. Ela respondeu: “eu acho que não, pois eles ainda não estudaram essa matéria”.

Conforme os alunos foram terminando as atividades, a professora as recolheu, sem fazer, porém, comentários.

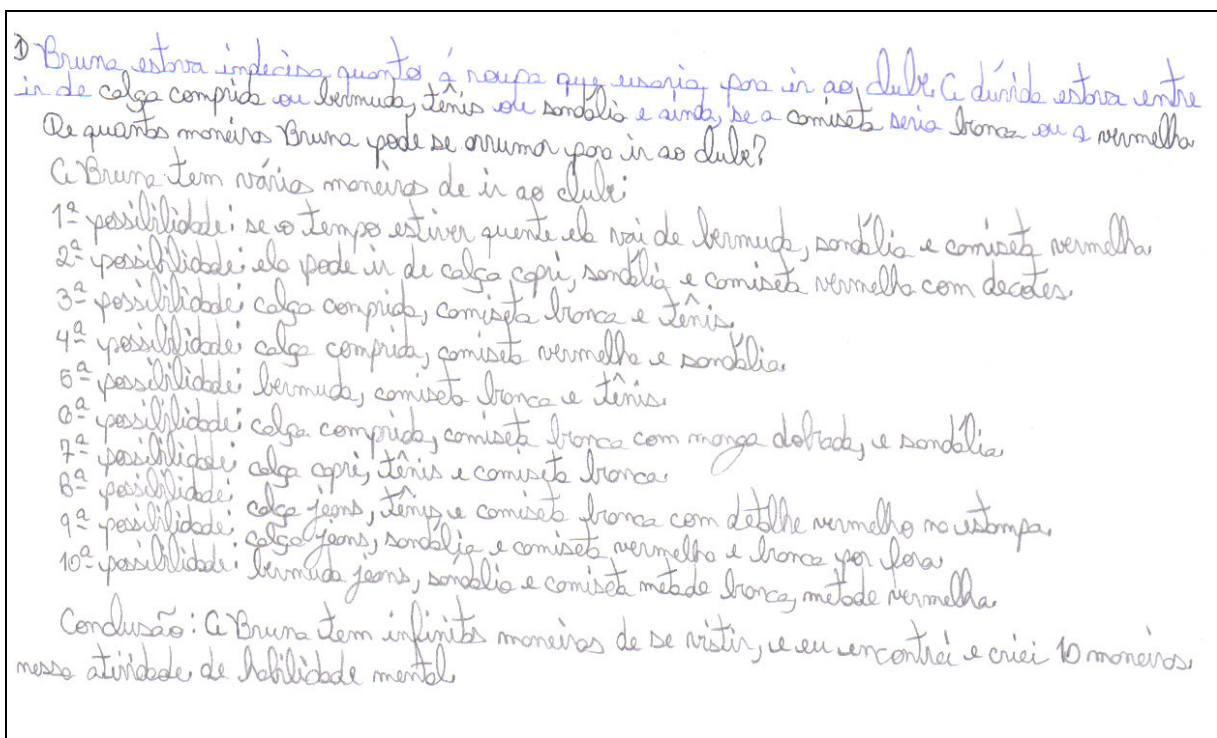
Observamos que durante e após a realização das atividades, a professora não fez nenhum comentário sobre as opiniões e estratégias dos alunos, no sentido de ampliar o conhecimento dos conteúdos envolvidos.

Nesta atividade, por exemplo,



a professora poderia ter incentivado com a classe a idéia da árvore de possibilidades e ter desenvolvido o princípio multiplicativo.

A atividade apresentada abaixo também poderia ter sido colocada em discussão, em razão de a aluna ter encontrado mais de oito possibilidades. Deveria ter procurado entender o raciocínio da aluna para uma possível discussão com os demais alunos ou até mesmo reformular o enunciado do problema.



Notamos que os alunos demonstraram muito interesse em desenvolver as atividades propostas; por outro lado, o objetivo da aula parece ter se perdido, uma vez que as idéias de combinatória e probabilidade não foram discutidas a partir das atividades oferecidas.

A professora demonstrou não ter clareza da escolha didática, em mesclar problemas de contagem com probabilidade, uma vez que durante a aula não fez nenhuma relação entre as duas atividades. É possível que a professora tenha

dificuldade em diferenciar problemas de probabilidade dos problemas de contagem. Talvez o fascículo adquirido no “Teia” tenha reforçado este fato. Podemos observar que, ao elaborar o plano de aula, a professora espelhou neste fascículo, como podemos observar (Anexos 2 e 5).

Durante a aula, a professora utilizou muitas vezes o termo combinação. Seria interessante ter substituído este termo por agrupamento, pois assim estar-se-ia evitando num primeiro momento a classificação de problemas de contagem. Salientamos que durante o curso de formação essa discussão não foi colocada em pauta.

A aula da professora (P1) poderia ter contemplado um dos objetivos para o ensino desses conteúdos no Ensino Fundamental, como é proposto pelos PCN-EF: construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e a indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão.

Com relação à entrevista, essa professora acha importante trabalhar esses conteúdos no Ensino Fundamental: nesta aula a professora parece que teve a intenção de trabalhar combinatória e probabilidade. No entanto, durante a entrevista, não mostrou ter clareza do que é proposto pelos PCN-EF para o ensino desses conteúdos. Isso talvez justifica o desenvolvimento de uma aula que não procurou contemplar os objetivos propostos: introduzir a idéia de probabilidade.

Pelo desenvolvimento da aula, é possível que houve a falta de conhecimento suficiente do objeto matemático em jogo, dos conhecimentos didáticos e metodológicos. Salientamos que as dificuldades relacionadas ao domínio desses conteúdos foram reveladas durante o curso de formação.

4.3 A AULA DO PROFESSOR P2: COMBINATÓRIA, EM UMA TURMA DE 32 ALUNOS DA 2.^a SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Antes de iniciar sua aula, o professor nos informou que havia escolhido a atividade de um fascículo trabalhado num curso de formação, do qual ele participou em Águas de Lindóia. Comentou que essa atividade possibilitaria desenvolver o princípio multiplicativo, embora achasse que esses alunos nunca haviam estudado combinatória.

O professor iniciou a aula escrevendo na lousa a palavra “combinatória” e perguntou aos alunos: o que é combinatória?

Alguns alunos responderam “é alguma coisa de combinar”.

Logo em seguida, explicou aos alunos que combinatória é “um cálculo de contagem, que serve para contar situações e coisas”. Logo após, pediu para que os alunos se sentassem em duplas e resolvessem a atividade que seria proposta. Também explicou que não valeria nota, estava apenas introduzindo um assunto novo e a aula seria assistida por um estagiário (o pesquisador).

Apresentou então a seguinte situação-problema:

Queremos escolher um lanche na cantina, um aluno observa as opções. São oferecidos três tipos de recheio, hambúrguer, salsicha e calabresa. Os sanduíches podem ser servidos com ou sem queijo e a pessoa ainda pode escolher com ou sem molho. De quantas maneiras podemos escolher um lanche nessa cantina?

Durante a realização desta atividade, os alunos se empenharam na busca de solução, havendo muita discussão entre eles. Até mesmo o professor ficou meio

surpreso e disse: “esta atividade está provocando uma discussão muito grande ali no fundo”.

Alguns alunos diziam que, uma vez escolhida a opção sem molho, não podiam escolher com molho, mas durante as discussões entre os colegas foram percebendo que isso seria possível. Quando um aluno vinha até o professor para saber se a resposta estava certa e o professor dizia que sim, era uma “festa”.

Podemos observar algumas estratégias utilizadas pelos alunos:

Atividade 1

conferindo

Salsicha	}	}	queijo	1 Salsicha com queijo
hamburquer			molho	2 Salsicha com molho
Calabresa			queijo e molho	3 Salsicha com molho e queijo
	sem nada		4 Salsicha sem nada	

3 · 4 = 12

5 hamburquer com queijo
6 hamburquer com molho
7 hamburquer com molho e queijo
8 hamburquer sem nada
9 Calabresa com queijo
10 Calabresa com molho
11 Calabresa com molho e queijo
12 Calabresa sem nada

Podemos escolher 12 tipos diferentes

Atividade 2

Durante a realização das atividades pudemos anotar algumas observações feitas pelos alunos:

“Matemática é muito legal quando a gente entende”;

“Professor, o senhor vai continuar dando problemas desse tipo nas próximas aulas?”;

“Essa matemática é melhor do que aquela que o professor estava dando: aquelas bolas, aquele negócio de seno e cosseno não entendo nada”;

“Professor, esta matemática é bem melhor, pelo menos a gente usa para alguma coisa e a trigonometria vamos usar aonde?”.

A esta pergunta o professor respondeu: “A trigonometria também é importante, mais para frente vocês vão ver a importância dela”.

Esta fala dos alunos “professor, essa matemática é melhor que a outra matemática” parece estar relacionada à escolha da atividade para introduzir um outro conteúdo matemático. É possível que o ensino de trigonometria (conteúdo que o professor estava trabalhando anteriormente) também pudesse ter sido introduzido a partir de situações-problema e em um segundo momento seria dado um enfoque formal. Talvez desse modo o aluno passasse a ver a Matemática como algo mais significativo.

Quando os alunos terminaram a atividade 1, o professor propôs a seguinte atividade:

Num estádio de futebol têm-se 8 entradas e 12 saídas. De quantos modos uma pessoa pode entrar e sair nesse estádio?

Os alunos deram algumas respostas incorretas, tais como:

R: Podendo sair pela entrada, teremos 28 possibilidades;

R: 8 possibilidades para entrada e 12 possibilidades para saída = 20 possibilidades . Nestas respostas, verificamos um destaque para raciocínio aditivo.

Observamos que os alunos continuaram concentrados, demonstrando que estavam interessados em chegar na solução do problema e, antes de o professor escrever todas as possibilidades, alguns alunos já haviam percebido a idéia do princípio multiplicativo. Finalmente, o professor disse: “temos 8 possibilidades de entrada e 12 de saída, então basta fazer $8 \times 12 = 96$ possibilidades. Ressaltou ainda que a atividade 1 também poderia ser resolvida desse modo: fazendo $3 \times 2 \times 2 = 12$ opções de lanches.

O professor não esperou nem incentivou que os alunos buscassem alguma solução, imediatamente começou sua explicação por meio do esquema da árvore de possibilidades, como podemos observar a atividade 2, abaixo: uma reprodução da estratégia utilizada pelo professor, realizada por um aluno.

Entradas	Saídas
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Se tem 8 entradas e cada entrada tem 12 saídas.
 $8 \times 12 = 96$
 tem 96 modos de entrar e sair.

No entanto, o professor poderia ter incentivado os alunos a desenvolver esse raciocínio a partir das estratégias utilizadas durante a realização das atividades.

Um aluno fez uma observação:

– “Professor, gastamos quase uma folha de caderno para resolver o primeiro problema e agora que o senhor veio falar isso?”.

E o professor respondeu:

– “Mas o raciocínio que vocês tiveram foi até mais interessante do que esta fórmula”.

Notamos que nesta fala o professor interpretou o princípio multiplicativo com uma fórmula. É possível que o professor não tenha observado que a aplicação do princípio multiplicativo na resolução de problemas dessa natureza não se trata do uso de fórmulas. Salientamos que esse mesmo fato ocorreu no curso de formação durante a realização da atividade 2.

Segundo os PCN-EF, relativamente aos problemas de contagem, o objetivo é fazer com que aluno tenha contato com situações que envolvam diferentes tipos de agrupamentos que possibilitem o desenvolvimento do raciocínio combinatório e a compreensão do princípio multiplicativo para aplicação no cálculo de probabilidades.

Durante a realização das atividades, o professor ficou meio surpreso com o desempenho e a participação dos alunos. Segundo o professor, nas aulas de trigonometria poucos alunos tentam fazer os exercícios, enquanto nesta aula todos estavam participando.

Verificamos que não houve uma discussão mais consistente em relação aos comentários e as estratégias dos alunos. A partir dessas discussões, o professor poderia ter ampliado os conhecimentos dos alunos sobre o conteúdo envolvido nas atividades propostas.

Com relação à entrevista, consideramos algumas falas desse professor pertinentes a sua aula, por exemplo:

- A crença do professor perante a capacidade do aluno: “os alunos têm preguiça de pensar”: uma contradição, pois durante a realização das atividades propostas, o professor surpreendeu-se com o envolvimento e as produções apresentadas pelos alunos.
- O conhecimento das orientações contidas nos PCN: “especificamente sobre esse bloco de conteúdos, não sei o que eles dizem”. Talvez esta fala corrobora a forma de o professor trabalhar esse conteúdo sem ter clareza da importância deste na formação do aluno, pois as estratégias e comentários dos alunos deveriam ser discutidos para ampliação do conhecimento.
- Quanto à preparação das aulas: “grande parte dos conteúdos está gravada na memória”. Talvez este discurso justifica uma aula baseada mais em definição do que na exploração dos conhecimentos espontâneos dos alunos.

4.4 A AULA DO PROFESSOR P3: ESTUDO DE POSSIBILIDADES EM UMA TURMA DE 27 ALUNOS DA 6.^a SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

Antes de iniciar a aula, o professor nos contou que escolheu essas atividades em um livro da 5ª série³ e também ressaltou que os alunos ainda não haviam estudado o assunto em pauta.

Ele começou a aula colocando uma situação-problema na lousa, resolvendo em seguida com os alunos da seguinte forma: “vamos supor que um aluno tenha 4 calças, 4 camisas e 2 pares de tênis. Atribuem cores para cada objeto”. Assim que os alunos atribuíram as cores, o professor disse: “agora vamos verificar de quantas maneiras esse aluno pode se vestir”. Conforme os alunos falavam, o professor escrevia na lousa. Apresentou também um outro exemplo, envolvendo escolha de lanche e o procedimento foi o mesmo. Como podemos observar o esquema utilizado pelo professor (Anexo 6).

Escrevendo todas as possibilidades, o professor disse aos alunos: “como temos 4 opções de shorts, 4 opções para a camiseta e 2 para tênis, então basta fazer $4 \times 4 \times 2 = 32$ possibilidades”.

Os alunos disseram: “isso é muito fácil”; “por esse método é bem melhor”.




Num segundo momento, o professor pediu para que os alunos se reunissem em duplas e entregou para cada aluno uma folha contendo três atividades, salientando que não se tratava de uma prova.

A seguir, apresentamos algumas produções realizadas pelos alunos:





³ Luis Imenes M. P. , Matemática para todos, editora Scipione, 2000

ESTUDO DAS POSSIBILIDADES




















1) As garotas da 5ª série estão montando um time de vôlei e precisam escolher o uniforme. Na loja de artigos esportivos, há 3 tipos de shorts:

Para a camiseta, há 4 opções:

Para visualizar todas as possibilidades para o uniforme, pode-se fazer uma tabela assim:


				
				
				
				

3. 4 = 12 podemos formar 12 uniformes.


a) Faça uma tabela como essa, desenhando todos os uniformes possíveis.
 b) Quantos uniformes diferentes podemos montar com 3 tipos de shorts e 4 tipos de camisetas?

2) Uma sorveteria tem sorvetes de 3 sabores diferentes: chocolate, morango e coco.


Eu escolhi duas bolas de coco.



E eu, uma de chocolate e outra de morango.



Prefiro morango e chocolate.



COCO	CHO	MOR
COCO	CHO	MOR
COCO	MOR	COCO
COCO	CHO	COCO
CHO	COCO	MOR
MOR	CHO	COCO
CHO	CHO	CHO

3. 3 = 9 possibilidades.

a) Faça uma tabela para mostrar todos os tipos de sorvetes de duas bolas que podem ser montados.
 b) Quantos são esses tipos?
 R: 9.

No exercício anterior, se a sorveteria tivesse 4 sabores, quantos tipos de sorvete de 2 bolas poderiam ser montados? E se fossem 5 sabores?

3) As placas de automóveis de certo país são construídas com apenas uma letra e dois algarismos. A letra é sempre uma das 5 vogais. O primeiro algarismo é 1 ou 2; o segundo também.

a) Mostre todas as placas possíveis que comecem com A.
 b) Considerando todas as 5 vogais, qual é o total de placas possíveis?

A 21

A 21
A 12
A 11

U 2

A 212
A 121
A 112

4+4+4+4+4 = 20

Durante a realização das atividades, os alunos empenharam-se na busca de solução, mas o tempo perguntavam ao professor se era para resolver do mesmo modo que ele fez na lousa, ao que ele respondia que poderia ser.

Os alunos, em geral, fizeram muitas perguntas, como:

“Na atividade do sorvete, podem ser as duas bolas de um mesmo sabor?”;

“Eu posso estar pintando para ficar mais fácil?”;

“Eu não entendi direito essa atividade das placas”.

De um modo geral, os alunos demonstraram muito interesse pelo tipo de atividade; sempre um colega procurava auxiliar o outro, e quando o professor falava que a resposta de algum aluno estava correta, esse aluno se dirigia-se ao colega e dizia:

“Não disse para você que era assim a forma de resolver?”;

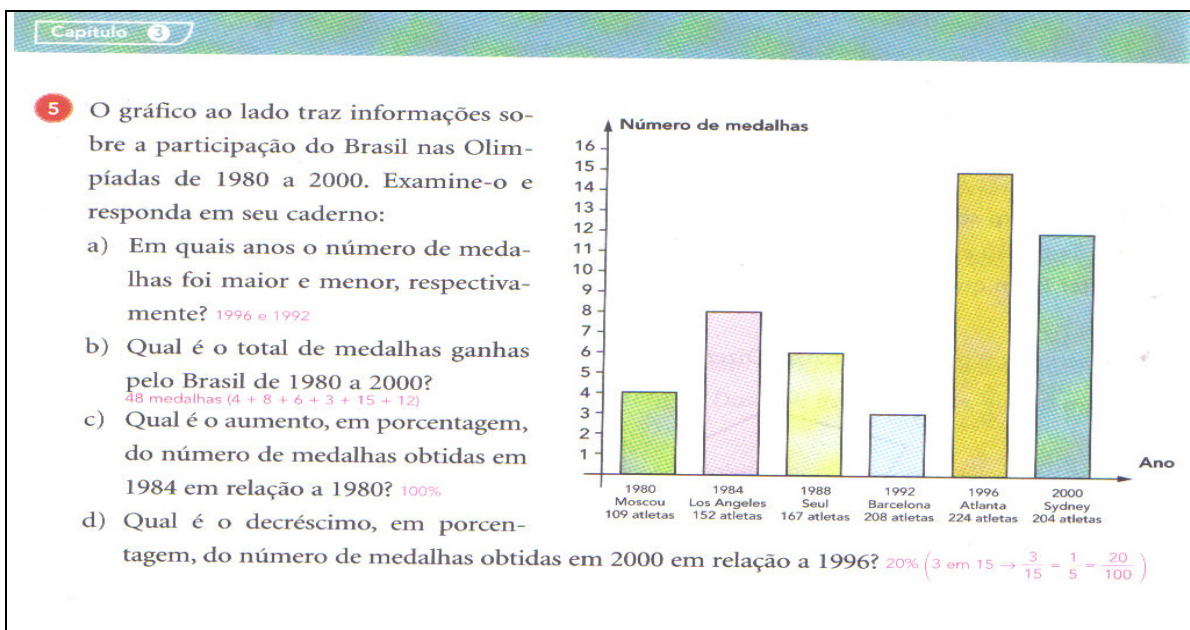
“Quando a gente entende até que é legal”.

Podemos notar que a ação do professor em relação ao desenvolvimento das atividades foi sempre no sentido de dizer para o aluno se ele estava elaborando o raciocínio, correto ou não. No entanto, não houve uma discussão a respeito dos comentários e estratégias dos alunos, no sentido de ampliar os conhecimentos destes sobre o conteúdo envolvido nas atividades.

Observamos que durante o curso de formação foi discutida a possibilidade de trabalhar esse tipo de conteúdo no Ensino Fundamental; por outro lado, parece não ter havido um debate mais consistente sobre como abordar esses conteúdos em sala de aula. Na entrevista, a fala do professor (P3) também revela a possibilidade de trabalhar os conteúdos do bloco Tratamento da Informação no Ensino Fundamental. No entanto, não ocorreu uma argumentação substancial da importância desses conteúdos na formação do aluno.

4.5 A AULA DO PROFESSOR P4: ESTATÍSTICA EM UMA TURMA DE 33 ALUNOS DA 6ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

Antes do início da aula, a professora nos informou que iria “ensinar” seus alunos construção e leitura de gráficos e teria como ponto de partida uma atividade da página 75 do livro da 6.ª série⁴, conforme podemos observar na ilustração seguinte:



Os alunos estavam dispostos em forma de círculo, porque segundo a professora este é o modo melhor para se trabalhar. Pediu para que alunos abrissem o livro indicado na página 75 e, sem olhar para o texto acima, respondessem o que eles estavam vendo. As respostas foram as seguintes:

Gráfico, retas, barras e números. A professora perguntou: “Esse gráfico fala de quê?”.

⁴ Dante Luis Roberto, Tudo é Matemática, editora Ática, 2000

Os alunos responderam: “medalhas, datas e atletas”.

Professora: “O que estamos falando é sobre leitura de gráficos”. Logo em seguida, a professora reconstruiu o gráfico da atividade acima, na lousa. Explicando, a professora falou: “primeiramente vocês devem colocar os eixos horizontal e vertical; as colunas devem ter a mesma largura e a mesma distância entre uma coluna e outra, isso no eixo horizontal. No eixo vertical, vocês devem deixar um quadradinho para cada unidade”.

A professora também chamou atenção para a frase: número de medalhas, situada acima do gráfico. Segundo a professora, parecia que esta frase estava representando o título do gráfico, mas isso não seria verdade, pois deveria estar paralela ao eixo vertical.

Num segundo momento, ela distribuiu uma folha de papel quadriculado para cada aluno, ressaltando que eles não tinham o costume de trazer material, quando se tratava de uma aula diferente.

A professora disse: “Agora nesta parte da aula vamos construir um gráfico parecido com o que vocês acabaram de ver, mas usando os conceitos das disciplinas de matemática e geografia. Com isso estaremos analisando o desempenho de vocês nestas disciplinas. Prestem atenção nas instruções, para depois comecem: deixem apenas dois quadradinhos de largura para as colunas, e as cores, eu quero que coloque: NS em vermelho, S em azul escuro e PS em marrom, isso para as colunas. Depois vamos construir um gráfico envolvendo os conceitos de todas as disciplinas, para posteriormente colocarmos no mural da escola” .

Observamos que a intervenção da professora era sempre no sentido de ajudar o aluno a melhorar a estética dos gráficos. No entanto, não houve nenhuma discussão em relação à interpretação destes.

4.6 ALGUNS COMENTÁRIOS SOBRE AS AULAS OBSERVADAS

Nas quatro aulas a que assistimos pudemos constatar que os professores, embora tenham buscado contemplar uma discussão realizada durante o curso de formação, relativamente à importância de trabalhar com conteúdos de combinatória, probabilidade e estatística, na Educação Básica eles não incentivaram os alunos a criar estratégias que possibilitassem a solução dos problemas propostos, bem como não aproveitaram as estratégias utilizadas pelos alunos para ampliação do conhecimento e busca de novas estratégias. Outro aspecto que chamou a atenção foi o fato de que não houve uma discussão sistemática sobre os conteúdos envolvidos nas atividades propostas. Além disso, alguns professores possuem dificuldades em identificar conceitos, por exemplo, relativos à combinatória e à probabilidade.

No que se refere à estatística, embora os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, por exemplo, destaquem que o raciocínio estatístico deve ser desenvolvido por meio de situações de aprendizagem que levem o aluno a coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base o exame de dados organizados em representações matemáticas diversas, constatamos que a maioria dos professores restringe o ensino de estatística ao estudo de gráficos e tabelas.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

No início deste trabalho conjecturamos que, embora possamos identificar um aparente consenso no sentido de incorporar noções de combinatória, de estatística e de probabilidade aos currículos da Educação Básica, podemos questionar se esse consenso se reflete nos currículos praticados em sala de aula pelos professores e de que modo é compreendida essa incorporação.

Com tal preocupação, nosso trabalho foi desenvolvido a partir da motivação de contribuir para o entendimento de como se dá o processo de incorporação de temas ligados à combinatória, probabilidade e estatística na Educação Básica.

Acompanhando a experiência de um grupo de 52 professores num módulo de formação continuada que tratava de temas ligados ao Tratamento da Informação e, posteriormente, entrevistando quatro deles e assistindo a suas aulas, pudemos extrair algumas evidências que passamos a apresentar na seqüência.

A opinião dos professores da Educação Básica sobre a proposta de trabalhar com tais conteúdos nos Ensinos Fundamental e Médio.

Ao analisarmos as entrevistas de alguns professores após terem participado de um curso de formação continuada, constatamos algumas divergências entre as falas dos professores quanto ao ensino desses conteúdos no Ensino Fundamental,

isto é, ainda existem professores que julgam esses conteúdos como assuntos complexos para o Ensino Fundamental.

De modo geral, é possível perceber que eles desconhecem a proposta dos PCN a respeito do bloco de conteúdos relacionados ao tema Tratamento da Informação, e, além disso, mostraram não ter clareza da importância desses conteúdos na formação do aluno. Pesquisa realizada por Costa (2003) também aponta a falta de conhecimento dos professores em relação aos PCN.

Sintetizando, esses professores:

- não acham esses conteúdos viáveis para o Ensino Fundamental e mesmo para o Ensino Médio; apresentam certa resistência por não dominarem esses conteúdos;
- esses conteúdos não estão previstos pelas propostas para o Ensino Fundamental;
- consideram esses conteúdos complexos para o Ensino Fundamental;
- afirmam não ter conhecimento do que é proposto pelos PCN para o ensino de combinatória, probabilidade e estatística;
- declaram não ter estudado esses conteúdos no curso de graduação.

Ao analisarmos o questionário respondido pelos professores, aplicado no início do curso de formação, pudemos constatar que 76% dos professores declaram que não trabalham a idéia de probabilidade no Ensino Fundamental. Dentre os motivos, os mais apontados foram: os livros didáticos não abordam esses conteúdos; conteúdos muito complexos e a falta de domínio do conteúdo pelo professor. Verificamos também que 66% dos professores deixam de abordar noções de probabilidade no Ensino Médio.

O conhecimento dos professores relativamente a conteúdos de combinatória, estatística e probabilidade.

Tanto na situação de formação continuada dos professores como nas entrevistas, nas conversas mais informais e também no planeamento e na condução das aulas, foi possível perceber que sua relação com esses conteúdos era bastante delicada. Ao depararem com as dificuldades, os professores fizeram comentários, por exemplo:

- Devido a gente não trabalhar esses tipos de problemas, é que acabamos tendo tantas dificuldades;
- Não me lembro das fórmulas de combinatória;
- Acho que nós estamos com falta de pré-requisitos;
- Se para nós é difícil, imagine para os nossos alunos.

Evidentemente, sem conhecer com bastante profundidade um dado assunto matemático, fica muito difícil pensar em formas de ensiná-lo. Para esses professores, ensinar combinatória e probabilidade, por exemplo, significa apresentar um conjunto de fórmulas de permutações, arranjos, combinações e mostrar aos alunos, em situações-problema, quais devem ser utilizadas para que eles reproduzam o mesmo procedimento em situações similares. Como sua concepção de ensino prioriza o uso de definições formais, é provável que este seja um forte motivo para não aceitarem o tratamento desses conteúdos no Ensino Fundamental.

Ainda a respeito de conhecimentos dos professores, lembramos que Schulman (1986) destaca que, relativamente ao conhecimento de um conteúdo matemático, dois aspectos são fundamentais: um, que ele denomina aspecto

substantivo, que se refere a informação, idéias, tópicos a conhecer, conceitos específicos, definições, convenções e procedimentos. O outro, que ele denomina aspecto sintático, que complementa o substantivo, e refere-se ao conhecimento que o professor deve ter, por exemplo, em relação a questões como métodos de refutação, relação entre conteúdos, entre outros.

Além desses conhecimentos, Schulman refere-se aos conhecimentos pedagógicos relacionando-os ao domínio metodológico ou didático do docente, que lhe permite tornar compreensíveis os “conteúdos” a serem ensinados aos alunos, particularmente no que tange à compreensão de processos inerentes a uma adequada transposição didática (Chevallard, 1997).

Ele destaca como importante o conhecimento curricular, incluindo aí não só a compreensão das propostas curriculares, mas também o conhecimento de materiais que o professor disponibiliza para ensinar sua disciplina, a capacidade de fazer articulações horizontais e verticais do conteúdo a ser ensinado, a história da evolução curricular do conteúdo a ser ensinado.

Infelizmente, pudemos observar que o conhecimento desses professores para ensinar Tratamento da Informação, tema que estamos focalizando neste trabalho, precisa ser repensado nessa formação de modo a contemplar essas várias dimensões.

Os professores e suas observações sobre as possibilidades de seus alunos resolverem situações-problema relacionadas ao bloco Tratamento da Informação

Em diferentes situações percebemos uma convicção afirmada com bastante insistência no sentido de que seus alunos não são capazes de resolver problemas que envolvam idéias de combinatória, de estatística e de probabilidade.

A esse respeito, uma primeira hipótese que pode ser considerada está relacionada ao fato de que não têm um conhecimento suficiente desses conteúdos e, desse modo, os acham “difíceis”. A outra hipótese é a de que, mesmo com algum conhecimento sobre o assunto, apenas vislumbram uma abordagem por meio de definições e fórmulas que devem ser aplicadas para resolver exercícios e problemas.

Por outro lado, não podemos descartar a hipótese de que não há uma compreensão mais profunda a respeito do papel que alguns conteúdos matemáticos desempenham na formação do cidadão, da necessidade de que os currículos de Matemática incluam o enfoque que Bishop denomina “Enculturação Matemática”. Assim, parece-nos que falta reflexão sobre questões do tipo:

Os temas do bloco Tratamento da Informação são representativos dentro da “cultura matemática”?

Os temas do bloco Tratamento da Informação têm poder explicativo, permitindo que os alunos vejam a Matemática como fenômeno cultural que pode ser uma rica fonte de explicações?

Num currículo de concepção ampla não deveria haver espaço para os temas do bloco Tratamento da Informação?

Mesmo numa perspectiva mais intuitiva, os temas do bloco Tratamento da Informação não seriam interessantes para estabelecer conexões entre um nível informal e o nível formal da cultura matemática?

Será verdadeira, de fato, a conjectura de que os temas do bloco Tratamento da Informação estão fora das capacidades intelectuais dos alunos?

Impacto do curso de formação continuada acompanhado para a implementação das orientações de propostas curriculares na prática, relativamente ao bloco Tratamento da Informação

Com relação ao curso de formação continuada, constatamos a falta de discussões mais consistentes em relação à prática de ensino desses conteúdos em sala de aula. Isso talvez esteja relacionado ao pouco tempo destinado para o desenvolvimento deste módulo. Dessa forma, a contribuição desse curso de formação parece que não foi suficiente para colocação em prática das propostas para o ensino desses conteúdos.

Segundo Oliveira (2003), os estudos têm denunciado que os programas de formação causam pouco efeito sobre a prática do professor e que não conseguem desafiar os professores em relação às suas concepções e crenças sobre o conhecimento da disciplina. Como salienta essa autora, é importante que os cursos desempenhem um papel mobilizador da reflexão sobre as ações e práticas dos professores e que incentivem os docentes a assumir o papel de sujeitos da sua formação, contribuindo, assim, para o seu desenvolvimento profissional.

Concordamos com essa autora, uma vez que em nossos estudos pudemos constatar que o curso de formação continuada não surtiu muito efeito sobre a prática desses professores. E relembramos Escudero (1992), citada por Garcia, e sua proposta de que a formação deve estar preferencialmente orientada para a mudança, ativando reaprendizagens nos sujeitos e na sua prática docente que deve ser, por sua vez, facilitadora de processos de ensino e de aprendizagens dos seus alunos.

Em nossa opinião, essa proposta cabe muito bem no que se refere ao Tratamento da Informação.

Como sugestão para pesquisas futuras, poderíamos investigar quais as discussões feitas durante os cursos de formação continuada sobre as informações contidas nos PCN e quais conhecimentos profissionais devem ser mobilizados pelos professores para colocação dessas propostas em prática.

Consideramos necessárias ações mais efetivas no âmbito educacional, principalmente na formação inicial e continuada de professores, pois estes, como mediadores do ensino-aprendizagem, têm um papel crucial na formação do aluno. Desse modo, é essencial que esses cursos coloquem os professores diante de pesquisas, propostas curriculares e, além de trabalhar os conteúdos matemáticos, procurem discutir também como desenvolver os conteúdos em sala de aula, de tal forma que promova uma aprendizagem significativa.

Finalizando, esperamos dar continuidade à pesquisa que aqui iniciamos por meio de artigos científicos, seminários e, talvez, por meio de um projeto de doutorado, pois esta pesquisa contribuiu muito para o meu desenvolvimento profissional enquanto professor de Matemática.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. **Etnografia da prática escolar**. 9. ed. Campinas: Papyrus, 2003.

BATANERO, C; GODINO, J. D. **Azar y probabilidad**. Madrid: Stesis, 1996.

———; NAVARRO – PELAYO, V.; GODINO, J. D. **Razoamento combinatório em alunos de secundaria**. Educación Matemática, Grupo Editorial Ibero América, v. 8, 1996.

BISHOP, Allan. J. **Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural**. Barcelona: Paidós, 1991.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

———. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, (Ensino Médio)

COSTA, A. C. **As concepções dos professores de Matemática sobre o uso de modelagem no desenvolvimento do raciocínio combinatório no Ensino Fundamental**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

COUTINHO, Cileda Q. S. **Introdução ao conceito de probabilidade por uma visão freqüentista: estudo epistemológico e didático.** 1994. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

DOLL, JR., W. E. Currículo uma perspectiva pós moderna – tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997

GARCIA, C. M. **Formação de professores para uma mudança educativa.** Portugal: Porto, 1998.

GODED. Pilar Azcárate. **Estúdio de las concepciones disciplinares de futuros profesores de primaria em torno a las nociones de aleatoriedad y probabilidad.** Granada, 1996.

LOPES, Celi A. E. **A probabilidade e a estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular.** 1998. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas.

LOPES, Celi A. E. O Ensino da estocástica: uma linha emergente de pesquisa do grupo prapem. Atas da Conferência Internacional “**Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística – Desafios para o século XXI**” Florianópolis, Santa Catarina, Brasil – 20 a 23 de setembro de 1999.

LOPES, Celi A. E. **Experências e Perspectivas do Ensino da Estatística – Desafios para o século XXI**. Artigo publicado nos anais da Conferência Internacional. P.167-174. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil – 20,21 e 22 de setembro de 1999.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MENEZES, L. **Concepções e práticas de professores de Matemática: contributos para o estudo da pergunta**. 1995. 205 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.

OLIVEIRA, Andréia Maria Pereira de. **Formação Continuada de Professores de Matemática e suas Percepções sobre as Contribuições de um Curso**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo.

PIRES, C. M. C. **Reflexões sobre os cursos de Licenciatura em Matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica**. Educação Matemática em Revista, SBEM, n. 11, abr. 2002.

———. **Formação de professores: um tema na pauta das discussões**. Revista Leitura Contemporânea das Faculdades Jorge Amado, Salvador, 2004.

SERRAZINA, L. et al. **A Matemática na Educação Básica**. Lisboa, 1999.

SHOWERS, B.; JOYCE, B.; BENNETT, B. **Synthesis of research on staff development: a framework for future study and a state-of-the-arts analysis**.
Educational Leadership, 45 (3), p. 77-87, 1987.

SHULMAN, Lee. **Those who understand: knowledge growth in teaching**.
Educational Research, n. 15 (2), p. 4-14, 1986.

ANEXO 1

Questionário apresentado aos professores do grupo de formação continuada

Este questionário tem por objetivo fornecer subsídios para elaboração de pesquisa em Educação Matemática.

Estamos preocupados com a qualidade do ensino, por isso acreditamos que suas respostas poderão nos ajudar a pensar em melhorias do processo ensino-aprendizagem da Matemática.

1) Sexo:

Masculino Feminino

2) Idade:

20-25 26-30 31-40 mais de 40

3) Tempo no magistério (anos):

1-5 6-10 11- 15 16-20 mais de 20

4) Em que grau(s) de ensino leciona neste ano?

Ensino Fundamental Ensino Médio Ensino Superior

Ensino Técnico.

5) Qual a sua formação?

Licenciatura em Matemática Bacharel em Matemática

Resolução 2 Especialização Mestrado

outros. Quais?

6) Tipo de escola que leciona:

Particular Pública

Quanto à sua prática:

7) Você trabalha probabilidade no Ensino Fundamental?

sim não

7.1) Em caso afirmativo, responda em qual (is) série(s):

5.^a 6.^a 7.^a 8.^a

7.2) Em caso negativo, assinale o(s) motivo(s) pelo(s) qual(is) não ensina:

os livros didáticos não abordam esse conteúdo;

não domino bem esse conteúdo;

esse conteúdo é muito complexo para o ensino fundamental;

os alunos não têm pré-requisitos;

outro(s) motivo(s). Qual(is)?

8) Você trabalha probabilidade no Ensino Médio?

sim não

8.1) Em caso afirmativo, responda em qual(is) série(s):

1.^a 2.^a 3.^a

8.2) Em caso negativo, assinale o(s) motivo(s) pelo(s) qual(is) não ensina:

não estou preparado(a) para trabalhar com esse conteúdo;

os alunos não têm pré-requisitos;

dou prioridade a outros conteúdos;

outro(s) motivo(s). Qual(is)?

9) Você trabalha estatística no Ensino Fundamental?

sim não

9.1) Em caso afirmativo, assinale a(s) série(s) e mencione os conceitos que
você trabalha:

5.^a O que você trabalha?-----

6.^a O que você trabalha?-----

7.^a O que você trabalha?-----

8.^a () O que você trabalha?-----

9.2) Em caso negativo, assinale o(s) motivo(s) pelo(s) qual(is) não ensina:

() não dá tempo entrar nesse conteúdo;

() os alunos não têm pré-requisitos;

() os livros didáticos não abordam esse conteúdo;

() outro(s) motivo(s). Qual(is)?

10) Você trabalha estatística no Ensino Médio?

() sim

() não

10.1) Em caso afirmativo, assinale a(s) série(s) e mencione os conceitos que você trabalha:

1.^a () O que você trabalha?-----

2.^a () O que você trabalha?-----

3.^a () O que você trabalha?-----

10.2) Em caso negativo, assinale o(s) motivo(s) pelo(s) qual(is) não ensina:

() tenho dificuldades para ensinar esse conteúdo;

ANEXO 2

10. Probabilidade

Introdução

Com o objetivo de dar ao aluno condições de transcender a prática imediata, desenvolvendo raciocínios matemáticos e conhecimentos de alcance geral, as noções ligadas à Teoria das Probabilidades serão introduzidas de modo bastante simples e intuitivo sem o uso de fórmulas ou definições formais.

Buscando contemplar as orientações dadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:³ procuramos “a produção de um conhecimento efetivo, de significado próprio, não somente propedêutico”.⁴

Atividade 1

André, Bruno e Rodrigo resolveram apostar uma corrida.

- a) Se não houver “empates”, ao cruzar a linha de chegada quais as possíveis classificações? Quantas classificações distintas você encontrou?
- b) Quais as alterações caso haja “empate”?

³ *Probabilidades*: para pensar e resolver – módulo 7 – Proem Editora.

⁴ Propedêutico – Que serve de introdução, preliminar.

Atividade 2

Para iniciar um jogo eletrônico é necessário cadastrar uma senha composta de três algarismos distintos. Determinou-se que estes algarismos seriam: 0, 1 e 2.

- a) Construa um esquema para representar o conjunto de senhas distintas possíveis.
- b) O que diferencia uma senha da outra?
- c) Indique outra forma de organizar sua estratégia de resolução para construir o conjunto dos resultados possíveis.

Atividade 3

Ao comprar um livro na loja A e um disco na loja B, foram oferecidas ao cliente (nas duas lojas) quatro formas de pagamento distintas: à vista, a prazo para 30, 60 ou 90 dias.

a) Descreva todas as maneiras distintas que o cliente pode fazer os pagamentos? Quantas formas distintas você encontrou?

- c) Descreva todas as maneiras distintas que ele pode fazer os pagamentos, sabendo-se que ele utilizou a mesma forma de pagamento nas duas lojas? Quantas formas distintas você encontrou?

Atividade 4

Bruna estava indecisa quanto à roupa que usaria para ir ao clube. A dúvida estava entre ir de calça comprida ou bermuda, tênis ou sandália e, ainda, se a camiseta seria a branca ou a vermelha.

- a) Quais e quantas combinações distintas Bruna pode fazer?
- b) Quais e quantas combinações distintas Bruna pode fazer após ter decidido usar a bermuda e a sandália?
- c) Quais e quantas combinações distintas ela pode fazer após ter decidido usar a camiseta vermelha?

Atividade 5

Ao montar um time de Futsal, numa escola de esportes, a comissão organizadora deveria selecionar as pessoas inscritas separando-as entre sexo feminino ou masculino e idade superior ou inferior a 18 anos.

- a) Quais são as possíveis combinações que a comissão pode fazer? Quantas combinações distintas você encontrou?
- b) Seria diferente se além do time de Futsal a comissão desejasse montar também um time de Vôlei e outro de Basquete?

Atividade 6

Num jogo com doze bolas numeradas de 1 a 12, vamos supor, inicialmente, que: Carlos ganha o jogo se a bola sorteada for: 1; 2; 3; 4 ou 5. Fred ganha se sair 1; 3; 5; 7; ou 9, e Daniel será o vencedor se sair 6; 8; 10 ou 12.

Poderíamos estudar, entre outras, as seguintes probabilidades:

- Carlos ganhar.
- Fred ganhar.
- Só haver um ganhador.
- Carlos ou Daniel ganhar o sorteio.
- Fred ou Daniel ganhar o sorteio.
- Carlos e Fred ganharem o sorteio.
- Fred e Daniel ganharem o sorteio.
- Os três ganharem.

1. Construa a forma tabular de cada “conjunto” apresentado.

2. Obedecendo a uma seqüência didática, observe a lista anterior e discuta com o seu grupo para:

(a) fazer uma pré-análise, verificando diferenças, semelhanças e possíveis dificuldades;

(b) verificar se podem ser estudadas outras probabilidades além daquelas que já foram citadas;

(c) calcular todas as probabilidades citadas mais aquelas que você listou no item b;

(d) fazer a análise posterior verificando, novamente, diferenças, semelhanças e possíveis dificuldades;

(e) comparar o item a com o item d;

(f) propor uma lista de itens para aplicar aos seus alunos.

3. Repita todo o estudo supondo, agora, que os três jogadores mudaram suas apostas, da seguinte maneira: Carlos vence o jogo se a bola sorteada for: 1; 2; 3 ou 4; Fred ganha se sair: 5, 6, 7 ou 8, e Daniel será o vencedor se forem sorteadas as bolas: 9, 10, 11 ou 12.

(a) Quais as alterações que você notou?

(b) É possível calcular esses itens sem o conhecimento das fórmulas?

Calcule os itens que você julgar necessário.

(c) Quais as conseqüências dessas alterações?

(d) Ao construir uma seqüência didática, qual aposta (entre as duas apresentadas nesta atividade) você apresentaria inicialmente? Por quê?

4. Apresente conclusões, conceitos e fórmulas da probabilidade que você conseguiria definir a partir desta atividade. Justifique.

Atividades relacionadas aos conteúdos de estatística

A seqüência a seguir foi elaborada com o objetivo de trabalhar com o aluno alguns conceitos estatísticos, tais como: variáveis qualitativas e quantitativas, proporção, média e mediana. Para realizá-la, é preciso que o aluno já saiba calcular proporção, média e mediana.

Uma loja fez uma pesquisa com 9 de seus clientes, obtendo os seguintes dados:

Cliente n.	Idade	Sexo	Renda familiar mensal (em u.m.)	Nível de satisfação com o atendimento da loja
01	35	F	20,0	MS
02	25	F	25,0	PS
03	21	M	10,0	S
04	54	M	25,0	MS
05	29	F	27,8	I
06	43	F	11,0	S
07	18	F	15,5	I
08	36	F	15,2	MS
09	40	M	15,3	MS

Obs.: u.m. = unidades monetárias I = insatisfeito PS = pouco satisfeito S = satisfeito

MS = muito satisfeito

Atividade 1:

a) Observe os valores de idade e renda, comparando-os aos de sexo e nível de satisfação com o atendimento. Qual a diferença entre eles?

b) Com base na observação feita em (a), classifique os itens abaixo em qualitativo ou quantitativo:

Idade: _____

Sexo: _____

Renda familiar mensal: _____

Nível de satisfação com o atendimento: _____

Atividade 2:

a) Calcule a proporção de mulheres que são clientes da loja, e em seguida a de homens.

b) Calcule a proporção de cada um dos níveis de satisfação com o atendimento dos clientes da loja.

Atividade 3:

a) Calcule a idade média e a idade mediana dos clientes da loja. Comparando os valores obtidos, o que você conclui?

b) Calcule a renda familiar mensal média e a renda familiar mensal mediana. Comparando os valores obtidos, o que você conclui?

c) No conjunto dos valores de renda familiar mensal, substitua o valor 27,8 por 278 e, em seguida, calcule novamente a média e a mediana. Em relação ao item (b), o que você conclui?

d) Em conjuntos com valores extremos, qual medida reflete melhor os dados: a média ou a mediana? Justifique sua resposta.

Atividade 4:

Na sua opinião, qual é o motivo pelo qual não é possível calcular a média e a mediana do sexo e do nível de satisfação com o atendimento dos clientes da loja?

ANEXO 4

Entrevistas

Consentimento livre e esclarecido para participar da entrevista: Ensino de conteúdos matemáticos relacionados ao tema Tratamento da Informação

Você está convidado(a) para participar, voluntariamente, de uma entrevista. Leia ou ouça atentamente as informações a seguir antes de dar o seu consentimento.

Este módulo da pesquisa tem como objetivo principal conhecer sua opinião sobre o ensino de combinatória, probabilidade e estatística.

A sua participação nesta análise é voluntária. E mesmo que você decida participar, você tem plena liberdade para interromper a entrevista a qualquer momento, inclusive de ouvir as gravações e solicitar que seja apagado o que foi falado por você. Você também terá o direito de apresentar o seu ponto de vista na entrevista.

Você pode e deve fazer todas as perguntas que julgar necessárias antes de concordar em participar da entrevista, assim como a qualquer momento durante a discussão.

Sua identificação será mantida como informação confidencial. Os resultados do estudo serão publicados sem revelar a sua identidade ou de outro participante. Os registros, entretanto, estarão disponíveis para uso da pesquisa.

Sua autorização neste consentimento livre e informado dar-se-á unicamente com sua rubrica, não sendo necessário seu nome ou assinatura.

Eu.....(rubrica) concordo em participar voluntariamente desta pesquisa. Declaro que li e entendi todas as informações referentes a este estudo e que todas as minhas perguntas foram adequadamente respondidas.

Local: _____

Data: ____ / ____ / ____

Nome do entrevistador

Assinatura do entrevistador

Professor sujeito da pesquisa:

Tempo no magistério:

Curso de graduação:

Ano de

conclusão:

Séries que está lecionando:

Questões:

1) Comente como foi para você o curso Teia do Saber, em particular o módulo relacionado ao tema Tratamento da Informação (combinatória, probabilidade e estatística) e o que mudou na sua prática profissional.

2) Você acredita que é importante abordar esses conteúdos no Ensino Fundamental? Por quê?

3) Durante as reuniões de planejamento ou mesmo em discussões sobre o que deve ser ensinado de Matemática, como os seus colegas de área vêm esses conteúdos para os ensinos Fundamental e Médio?

4) Você sabe o que os Parâmetros Curriculares (PCN) dizem a respeito desse bloco de conteúdos?

5) Qual a sua relação com esses conteúdos? Foram trabalhados na sua Educação Básica? E na graduação?

6) Você está trabalhando ou pretende trabalhar esses conteúdos neste ano letivo? Em qual(is) série(s)? Por quê?

7) Você acredita que os alunos do Ensino Fundamental são capazes de resolver situações-problema envolvendo os conteúdos relacionados à combinatória, probabilidade e estatística? Por quê? E os alunos do Ensino Médio?

8) Você prepara as suas aulas? Por quê? Em caso afirmativo, o que você leva em conta na preparação de suas aulas?

9) Observamos que normalmente os professores não colocam em prática o que é trabalhado nos cursos de formação continuada. Como você avalia esse fato?

10) Você concorda com o que vem sendo proposto em cursos de formação continuada, documentos oficiais (por exemplo, os PCN) e pesquisas, que trabalhar esses conteúdos desde o Ensino Fundamental é de fato importante? Por quê?

ANEXO 5

Plano de aula

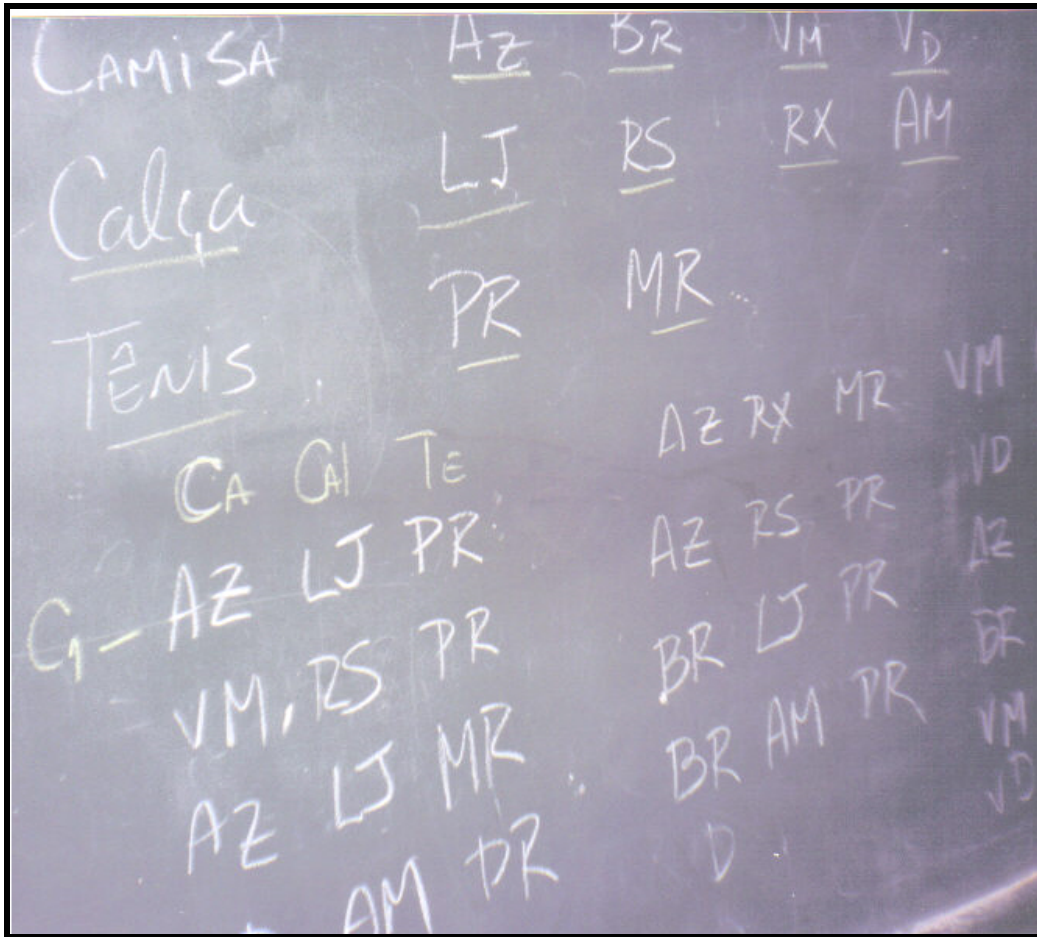
Assunto: Introdução a probabilidade

Série: 1ª série A

Duração: 2 aulas

Objetivos: Desenvolver no aluno conhecimentos matemáticos e conhecimentos gerais os necessários para a Teoria das Probabilidades

ANEXO 6



Possibilidades:

CA CAL TÊNIS
4, 4, 2 = 32.

VAMOS comer um lanche?

- HAMBURGUER
- SALSICHA
- P. FRANCÊS
- P. HAMBURGUER
- Molho
- Sem Molho

- H. P.F. M
 - H. P.F. SM
 - H. P.H. M
 - H. P.H. SM
 - S.P.F. M
 - S.P.F. SM
 - S.P.H. M
 - S.P.H. SM
- 2, 2, 2 = 8